ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ РИЛСКИ“
ТЕХНИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ
2700 Благоевград, ул. Ив. Михайлов №66

СБОРНИК ДОКЛАДИ

на

СТУДЕНТСКА И ДОКТОРАНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ – СДНС‘17

Благоевград
2017

ISSN 2367-9441

ISSN 2367-9441

СЪДЪРЖАНИЕ:

СЕКЦИЯ I „КОМПЮТЪРНИ И КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ“

СЕКЦИЯ II „ЕЛЕКТРОТЕХНИКА, ЕЛЕКТРОНИКА И АВТОМАТИКА“

СЕКЦИЯ III „ОБРАЗОВАТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ“

СЕКЦИЯ IV „МАШИНОСТРОИТЕЛНИ, ШЕВНИ И ТЕКСТИЛНИ ТЕХНОЛОГИИ“

„Компютърни и комуникационни технологии“

Използване на интелигентни антени в стандарта WiMAX
Smart antennas in the WiMax standard

Цветелина Карадачка, Алексей Стефанов
ЮЗУ „ Неофит Рилски“, Благоевград, България

Abstract. *MIMO stands for Multiple Input and Multiple Output, and refers to the technology where there are multiple antennas at the base station and multiple antennas at the mobile device. Typical usage of multiple antenna technology includes cellular phones with two antennas, laptops with two antennas (e.g. built in the left and right side of the screen), as well as CPE devices with multiple sprouting antennas.*

The predominant cellular network implementation is to have multiple antennas at the base station and a single antenna on the mobile device.

WiMAX implementations that use MIMO technology have become important. The use of MIMO technology improves the reception and allows for a better reach and rate of transmission. The implementation of MIMO also gives WiMAX a significant increase in spectral efficiency.

Keywords: *antenna, WiMax, WiFi, RF power*

Използване на интелигентни антени в стандарта WiMAX

Основна иновативна технология, която е залегнала във WiMAX е използването на интелигентни антени. Тази технология включва в себе си сложни алгоритми за управление на множество антени, които функционират на векторен или матричен принцип, като в случая OFDMA е изключително подходяща.

На практика използването на система със много антени (MIMO) и OFDMA са основата на следващото поколение широколентови комуникационни системи.

С цел подобряване на работните характеристики в WiMAX е въведен целият диапазон от варианти на технологията интелектуална антена.

Намерили са приложение следните процедури:

1. Формиране на диаграмата на насоченост на антената. За оформяне на определена диаграма на насоченост системата използва множество антени за предаване на сигнала, при което се подобрява обхвата и се увеличава капацитетът на системата;

2. Пространствено-временно кодиране *(STC — Space-Time Code). Използва се, за да се осигури пространствено разнасяне и оптимален запас за борба с многолъчевото затихване;*
3. Пространствено мултиплексиране*(SM. — Spatial Multiplexing). Използва се за повишаване на скоростта и увеличаване пропускателната способност на системата.*

Увеличаването на капацитета на системите започва с използването на секторни антени (фиг. 1а). Тези антени излъчват в сектори от 120 или 60º като същевременно формират радиопокритието на една и съща клетка. По този начин при GSM технологията с използването на 120 градусови секторни антени капацитетът може да бъде утроен.

Фиг. 1 Интелигентни антени с формиране на диаграмата на насоченост

При интелигентните антени посредством управлението на множество тясно насочени лъчи се постига един резултантен в точно определена посока, на с възможност за управление на посоката и интензитета (фиг. 1б). Интелигентните антенни системи биха могли да бъдат фазирани антенни решетки (с краен брой предварително фиксирани диаграми на насоченост) и адаптивни антенни системи (с диаграми на насоченост реализуеми в зависимост от условията).

Използването на единични антени в двата края на комуникационната верига предполага достигането на теоретичен максимум на пропускателната способност на широколентовите системи, определен от теоремата на Шенон:

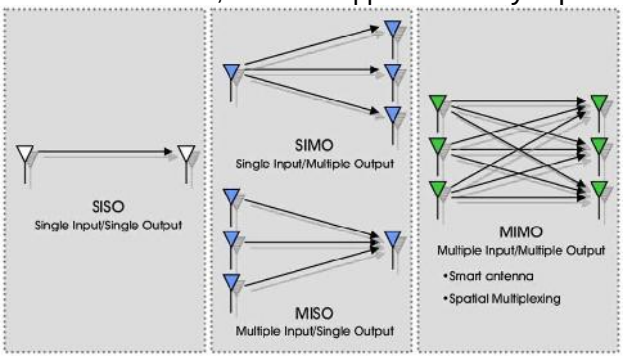
$$C = B\log_2\left(1+\frac{S}{N}\right),$$

където, C е капацитетът на системата, B използваната честотна лента, а $\frac{S}{N}$ отношението сигнал/шум. Видно е, че за да бъде увеличен капацитетът е необходимо да се увеличи или използваната честотна лента или съотношението сигнал/шум (т.е. да се увеличи мощността на предаване). Доказано е че теоретичната граница на тази конфигурация е някъде около 1 Gb/s.

Затова се използват различни конфигурации от множество антени в приемниковия и предавателния край, които успешно

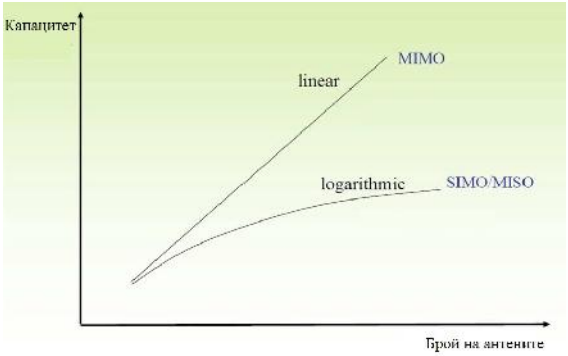
увеличават капацитета, като същевременно се борят и с многолъчевото затихване.

На фиг. 2 са представени възможните използвани конфигурации заедно с наименованията им, които са добили популярност.



Фиг. 2 Възможни конфигурации на антени в приемниковия и предавателния край.

В зависимост от броя на използваните антени в предавателната и приемниковата част се наблюдава линейно или слабо логаритмично увеличение на пропускателната способност на широколентовата система (фиг. 3).



Фиг. 3. Пропускателната способност на широколентовата система

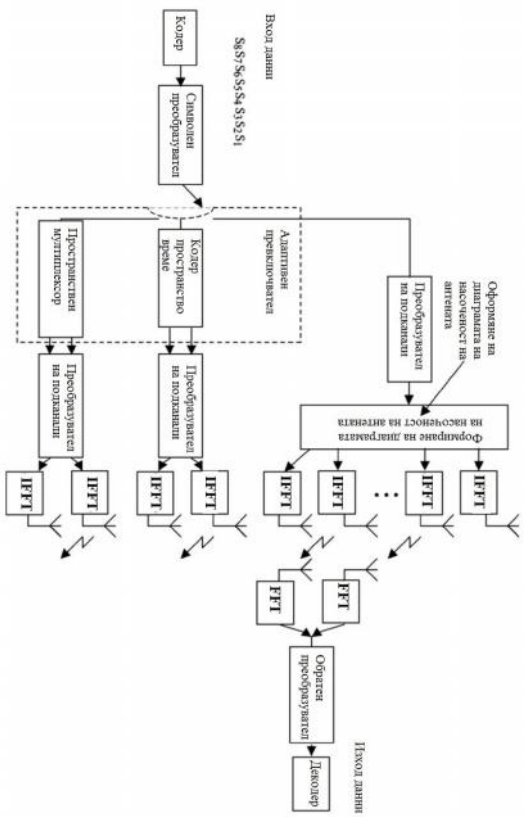
При технологията WiMAX се използват и двата варианта на приложение на технологията на интелигентни антени (фиг. 4) с пространствено кодиране и пространствено мултиплексиране.

Фиг. 4 MIMO с пространствено-временно кодиране и с пространствено мултиплексиране.

При първия от тях се излъчват паралелно едни и същи потоци от данни. В резултат на сложни алгоритми в приемниковата част се извършва обработка на отделните потоци, сумарният сигнал се филтрира и като резултат броя на сгрешените битове и сгрешените пакети рязко намалява.

При пространственото мултиплексиране, потокът от данни се разделя на части по специален начин и всеки подпоток се излъчва самостоятелно. Приемниковата част прави обратното преобразуване, като крайният резултат е значително нарастване на пропускателната способност на системата. На фиг. 5 е показана обобщена блокова схема на адаптивен превключвател на интелигентна антена за системата WiMax.

Максималната пикова стойност на скоростта за предаване на данни в низходяща посока е 63.36 Mb/s. При съвместно пространствено мултиплексиране във възходяща посока общата пикова скорост се удвоява, като в същото време скоростта в посока потребител-базова станция остава неизменна. Потребителската пикова стойност във възходяща посока е съответно 14.11 и 28.22 Mb/s. Като се използват различни съотношения на скоростите в направления DL/UL може да се адаптира пропускателната способност на канала в зависимост от нуждите на потребителя и обективните условия.



Фиг. 5 Адаптивен превключвател на интелигентна антена за системата WiMax.

Литература:

[1]. Вишневский В., Портной С., Шахнович И. «Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G». "Техносфера" · 2009 г.

[2]. Вишневский В., А.И. Ляхов, С.Л. Портной, И.В. Шахнович «Широкополосные беспроводные сети передачи информации» М. Техносфера, 2005.

[3]. IEEE Std IEEE 802.16-2001 IEEE Standard for Local and metropolitan area networks. Part 16. – IEEE 8 April 2002

[4]. IEEE Std IEEE 802.16a-2003 IEEE Standard for Local and metropolitan area networks. Part 16. – IEEE 1 April 2003

[5]. EEE Std IEEE 802.16c-2002 IEEE Standard for Local and metropolitan area networks. Part 16. – IEEE 15 January 2003

[6]. IEEE Std IEEE 802.16e-2005 IEEE Standard for Local and metropolitan area networks. Part 16.

[7]. WiMAX Forum http://www.wimaxforum.org/

Съставяне и избор на оптимален математически модел описващ научен или инженерен процес

Костадин Смилков, Светлин Христов, Радослав Мавревски
Електротехника, електроника и автоматика, Технически факултет, Югозападен Университет „Неофит Рилски“, Благоевград, България

***Абстракт**: Представената работа демонстрира различни етапи при моделиране на зависимости между масови явления и процеси чрез регресионен анализ по метода на най-малките квадрати. За целта е използван софтуерния пакет Matlab и вградените функции за фитване. Математическите модели могат да се използват за предсказване на изхода на процеса, за калибриране, или за оптимизиране на процесите.*

***Keywords:** Моделиране, регресионен анализ, метода на най-малките квадрати, оптимален модел.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Математическо и компютърното моделиране е неразделна част от научните изследвания в много области. Моделите и съставянето на модел са често срещано явление в инженерните, физическите, медико-биологичните и други науки. Математически модел е описание на система, като се използват математически средства. Съществен момент при математическия модел е степента на точност, респективно адекватността с реалния обект, която е в тясна зависимост с парадигмите в конкретната научна област [3]. Проблемът за избор на оптимален модел е един от най-основните проблеми в анализа на данни. Изследването за избор на оптимален математически модел е един актуален научен проблем, което е видно от големия брои световно извести учени, които работят по този проблем.

За намиране на индивидуалните оптимални модели в класовете кандидат модели при моделиране на зависимости се използвани различни регресионни (фитващи) методи, като най-широко използваният метод на най-малките квадрати (LS), стабилна регресия (RR) и минимакс фитване. По същество тези методи представляват критерии за оптималност на модел по отношение стойностите на параметрите в даден клас модели. LS метода за линейни модели

каквито са и използваните в настоящата работа, са сравнително лесни за изчисляване и затова те са познати с ранната история на тяхното използване [5]. Математическа процедура при този метод е намиране на най-доброто приближение на кривата до даден набор от точки чрез минимизиране на сумата от квадратите на отклоненията (остатъците) на точките от кривата [4].

При моделиране на зависимости между променливи изборът на оптимален модел, описващ експерименталните данни е актуален научен проблем, започващ с внимателен анализ на наличните експериментални данни и преминава през следните етапи: (а) създаване на диаграмата на разсейване на данните (нанасяне на токите по *X* и *Y*) за да се провери дали има някаква тенденция в тези данни и дали няма сред тях очевидно погрешни данни; ако има очевидни грешни данни, тогава се игнорират и се правят отново измервания или наблюдения; (б) когато има очевидна тенденция в набора от данни, се прави опит да се намери клас модел изразяващ тази тенденция на взаимовръзки на изследваните фактори, като при наблюдаване на облака с експериментални данни, се избират евристично класове модели (линейни, квадратични, кубични, експоненциални, хиперболични и т.н.), които да описват множеството от експериментални данни по оптимален начин спрямо грешката на приближаването; (в) след избора на класове кандидат модели, се използват различни фитващи методи за намиране на оптималните модели по отношение на параметрите в дадените класове модели; и (г) избраните индивидуални модели във всеки клас, споменати по-горе, се оценяват и сравняват по остатъчната сума от квадратите или някакъв друг известен критерии.

2. МЕТОДИ И ТЕХНОЛОГИИ

Регресионен анализ

При математическото и компютърното моделиране в настоящата работа, е използван регресионен анализ. Регресионен анализ е метод за изследване на зависимостите между зависима и множество независими променливи. Той включва техники за моделиране и анализ на зависимости между няколко променливи, като фокусът е върху зависимостите между зависима променлива и една (еднофакторен регресионен анализ) или повече (многофакторен регресионен анализ) независими променливи. По-конкретно, регресионният анализ помага да разберем как стойността на зависимата променлива се променя, когато независимите променливи се променят.

Регресионният анализ е широко използван за предсказване и прогнозиране. Той се използва и за да се разбере кои измежду независимите променливи са свързани с зависимата променлива, и за да се проучат формите на тези взаимоотношения. Регресионен анализ може да се използва да се направи извод за причинно-следствена връзка между зависими и независими променливи. Въпреки това може да доведе до „фалшиви“ зависимости, така че се препоръчва повишено внимание [1].

Регресионният (фитващ) модел се използва за моделиране на връзката между зависимата променлива *y* и независими променливи $x = (x_1, x_2, ..., x_p)^T$.

Линейната регресия на най-малките квадрати е най-широко използваният метод за моделиране. Тя е не само най-широко използваният метод за моделиране, но е адаптирана към широк спектър от ситуации, които са извън нейния директен обхват. Играе силна основна роля в много други методи за моделиране: нелинейна регресия на най-малките квадрати, претеглена регресия на най-малките квадрати и др.

Метод на най-малките квадрати

При линейната регресия, като и при нелинейната регресия, се приема, че разсейването на данните около оптималната крива следва нормално разпределение. Това предположение води до целта на метода на най-малките квадрати: свеждане до минимум на сумата от квадратите на вертикалните отклонения или (разстоянията между Y-стойностите) между точките и кривата [4]. Критерия за оптималност по отношение на параметрите на този метод е минимизиране на сумата:

$$\sum_{\alpha=1}^{n} (y_\alpha - \hat{y}_\alpha)^2$$

където y_α е измерената стойност на зависимата променлива, а $\hat{y}_\alpha$ е изчислената стойност.

Matlab

Matlab предоставя множество от графични потребителски интерфейси и функции за фитване на криви по метода на най-малките квадрати и негови модификации. За осъществяване на линейна

регресия в настоящата работа е използвана функцията **lsqcurvefit** в Matlab която има следния синтаксис:

x = lsqcurvefit(fun,x0,xdata,ydata),

където fun е функцията с която се фитва, *x0* е вектор с началните стойности (стартови) на търсените параметри в модела, *xdata* и *ydata* са експерименталните данни съответно по *X* и *Y*.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

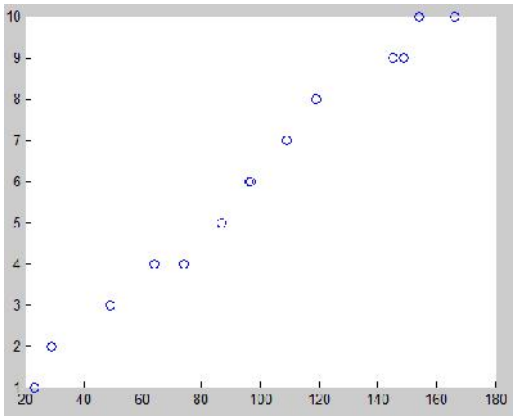
Експерименталните данни в тази работа са взети от книгата „Regression Analysis by Example“ от Walter Hewhart и Samuel Wilks [2]. Данните представлява илюстративен пример на компания, която търгува и ремонтира компютри.

Целта е да се проучи връзката между продължителността на услугата и броя на електронните компоненти в компютъра, които трябва да бъдат поправени или заменени. Данните се състоят от продължителността на услугата в минути (променливата за отговор) и броя на ремонтирани компоненти (прогнозната променлива). Извадката от записи за услугите са представени в Таблица 1.

Таблица 1. Продължителността на услугата в минути и брой на ремонтирани компоненти.

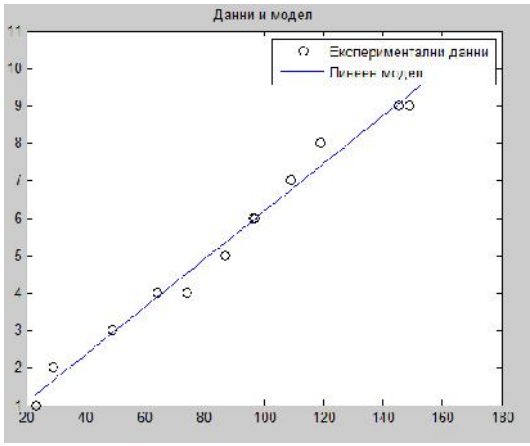
№	Минути	Брой компоненти
1	23	1
2	29	2
3	49	3
4	64	4
5	74	4
6	87	5
7	96	6
8	97	6
9	109	7
10	119	8
11	149	9
12	145	9
13	154	10
14	166	10

Диаграмата на разсейване на експерименталните данни построена с Matlab е показана фиг. 1.



Фиг. 1. Диаграма на разсейване (минути по *X* и Брой компоненти по *Y*)

След фитване с линеен модел $y=a+bx$ по метод на най-малките квадрати в Matlab, за оптимални стойности на параметрите в модела получаваме: a=-0.1896 и b=0.0637. Резултата от фитването е показан на фиг.2.



Фиг. 2. Експериментални данни и оптимален модел

Линейната регресия на най-малките квадрати е спечелила своето място като основен инструмент за моделиране на процесите, поради своята ефективност и пълнота. Въпреки че съществуват видове данни, които по-добре се описват от функциите, които са нелинейни в параметрите, много процеси в науката и инженерството са добре описвани от линейни модели. Това е така, защото или процесите са присъщи линейни, или защото в кратки граници всеки процес може да бъде добре приближен до линеен модел.

Оценките на неизвестните параметри, получени от линейната регресия на най-малките квадрати, са оптималните оценки от широк клас от възможни оценки на параметрите при обичайните предположения, използвани за моделиране на процесите. Практически, линейната регресия на най-малките квадрати прави много ефективното използване на данните.

Основните недостатъци на линейните най-малки квадрати са евентуално лоши екстраполационни свойства и чувствителност към отклонения. Това означава, че линейните модели може да не са ефективни за екстраполиране на резултатите от процес, за който не могат да се събират данни в интересуващия ни регион. Разбира се, екстраполацията е потенциално опасна, независимо от типа на модела.

Нелинейната регресия на най-малките квадрати разширява линейната регресия на най-малките квадрати за използване с много по-голям и по-общ клас функции. Най-голямото предимство на нелинейната регресия на най-малките квадрати от многото други техники е широкият набор от функции, които могат да бъдат пригодени.

4. ЛИТЕРАТУРА

[1]. Armstrong, J. S., Collopy, F. (1992). Error Measures For Generalizing About Forecasting Methods: Empirical Comparisons. *International Journal of Forecasting*, 8(1), pp. 69-80.

[2]. Mason, R. L., Gunst, R. F., Hess, J. L. (2003). *Statistical Design and Analysis of Experiments*. New Jersey: Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.

[3]. Sadanori, K., Kitagawa, G. (2008). *Information Criteria and Statistical Modeling*. New York: Springer Science+Business Media, LLC.

[4]. Weisberg, S. (1985). *Applied linear regression*. 2 ed. New York: Wiley.

[5]. Hewhart, W., Wilks, S. *Regression Analysis by Example*. 4 ed. New York: Mount Sinai School of Medicine.

Ефективен метод за синтез на двумерни цифрови филтри

Антония Иванова, Ивац Даков, Петър Апостолов
1. ЮЗУ „ Неофит Рилски“, Благоевград, България
2. Софийска математическа гимназия "Паисий Хилендарски“

***Резюме**: В доклада е представена лесна и ефективна апроксимация на идеална предавателна функция на нискочестотен филтър. Използвана е функция с S-образна графика с променлив градиент. Теорията е приложена за синтез на двумерни цифрови филтри. Методът не използва оптимизационни алгоритми, свързани с итерации и проверки за сходимост. В резултат на това се получава високо бързодействие при синтеза.*

***Ключови думи:** Апроксимационен метод, двумерни цифрови филтри.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Двумерните филтри се използват в области, които изискват обработката на цифрови изображения: графичен дизайн, криминология, медицинска техника, астрономия и т. н. Подобно на едномерните цифрови филтри, с двумерните могат да се реализират технически средства с параметри, които са непостижими в аналоговата техника. Това се дължи на обстоятелството, че те работят в среда без загуби. Принципът на действие е следният. След двумерно преобразуване на Фурие, от входното изображение се, получава двумерен масив от числа, който се умножава с двумерен масив на филтър със същия размер. Следва обратно двумерно преобразуване на Фурие, като полученият резултат представлява филтрираното изображение.

Теорията на двумерните (2D) филтри се основава на двумерни апроксимационни методи. Това са сложни, итеративни математически алгоритми, които са описана подробно в литературата [1, 2, 3]. За всяка точка на двумерния масив на филтъра се извършва итеративна процедура, която понякога може да не е сходима към някакво крайно решение (т. е. да „зацикли“). Задачата за синтез се свежда до намиране на метод с ниска изчислителна сложност и високо бързодействие.

2. ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВАНИЯ

Синтезът на филтри се основава на апроксимация на идеална предавателна функция на нискочестотен филтър

(1) $$D(f)=\begin{cases}1, f\in[0,0.5]\\ 0, f\in(0.5,1]\end{cases};\ f\in[0,1],$$

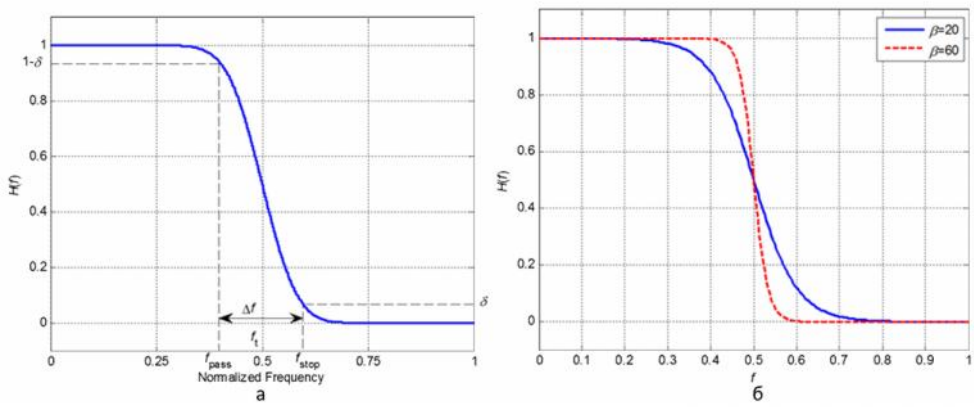
където f е нормирана честота. Това е функция с правоъгълен контур с две области: лента на пропускане – функцията е равна на единица и лента на задържане – функцията е равна на нула. Такава функция не може да бъде реализирана в практиката. В средата на дефиниционния интервал, прехода единица-нула $f=0.5$, възникват осцилации наречени „ефект на Гибс“. По тази причина идеалната функция се замества (апроксимира) с други, които имат близка характеристика. Най-често се използват апроксимации с полиноми и функцията $\sin(x)/x$. Най-добри резултати се получават с равновълнова полиномна апроксимация, известна още като метод на Паркс и Маклилън.

3. РЕШЕНИЕ

Идеята е да се използва функция с S-образна графика с променлив градиент на наклона. На тези условия отговаря функцията сигмоида

(2) $$H(f)=1-\frac{1}{1+\exp[-\ (f-f_t)]};\ f\in[0,1].$$

На фигура 1(а) е показана графиката на функцията. Тя представлява амплитудно-честотна характеристика (АЧХ) на нискочестотен филтър. На фигурата са отбелязани: гранична честота на лентата на пропускане f_{pass}; гранична честота на лентата на задържане f_{stop}; средна честота на преходната лента f_t. Разликата от граничните честоти определя широчината на преходната лента $\Delta f = f_{stop} - f_{pass}$. Параметърът ¢ $\in(0,0.5)$ определя затихването в лентата на пропускане $DA=20\lg(1-¢)$ и лентата на задържане $DS=20\lg(¢)$ в децибели. В (2) параметърът >0 променя наклона на графиката както е показано на фигура 1(б).Това е равносилно на подобряване на селективността на филтъра.

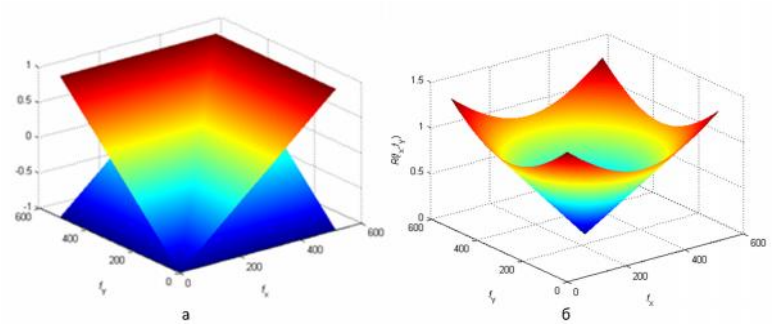


Фиг. 1. АЧХ на нискочестотен филтър със сигмоида (а). Промяна на селективността в зависимост от параметъра β (б)

Стойността на параметъра β се определя като се използват зависимостите: $H\left(f_{pass}\right)=1-¢$; $H\left(f_{stop}\right)=¢$ и се вземе предвид, че сигмоидата е нечетна функция

(3) $$=\frac{2\ln\left(1/¢-1\right)}{\Delta f}\ .$$

Уравнение (2) определя функцията в едномерно пространство. Аргументът е права линия $f\in\left[0,1\right]$. За двумерно пространство аргументът е $M\times N$ трансформационна матрица $\mathbf{R}\left(f_x,f_y\right)$. $M\times N$ е размерът на двумерния филтър, а f_x, f_y са две ортогонални (взаимно перпендикулярни) равнини, нормирани в квадратната област $x\in\left[-1,1\right]; y\in\left[-1,1\right]$ - фигура 3(а).



Фиг. 3. Ортогонални равнини (а), трансформационна матрица (б)

Заместваики в (2), получаваме двумерната АЧХ на филтъра

(4) $$H\left(f_x, f_y\right) = 1 - \frac{1}{1 + \exp\left\{- \left[\mathbf{R}\left(f_x, f_y\right) - f_t\right]\right\}}.$$

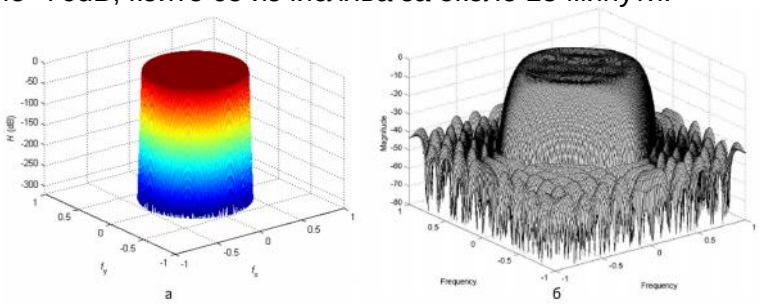
4. СИНТЕЗ НА ДВУМЕРЕН ФИЛТЪР

Синтезът ще бъде демонстриран с два примера на нискочестотни двумерни филтри. Изчисленията са извършени с програма Matlab R2016 на компютър Lenovo Processor Intel® Core™ 2Quad CPU Q6600 @ 2.40 GHz RAM 4GB.

Двумерен филтър с кръгово сечение. Спецификация: $f_t = 0.5$; $\Delta f = 0.01$; ¢ $= 0.01$; $M = N = 1024$. Двумерният аргумент – фигура 3(б), се определя от

(5) $$\mathbf{R}_{circle} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}\ .$$

На фигура 4(а) е показана АЧХ на филтъра. Времето за изчисление е 0.14 секунди, както е показано в таблица 1. Получената стойност е многократно по-малка от тези в посочената литература [3]. Например филтърът на фигура 4(б) с размерност 15×15 се изчислява за около 40 секунди с процесор Pentium IV PC на 1GHz. Максималните възможности на метода [3] е филтър с размерност 25×25 със затихване -76dB, който се изчислява за около 15 минути.



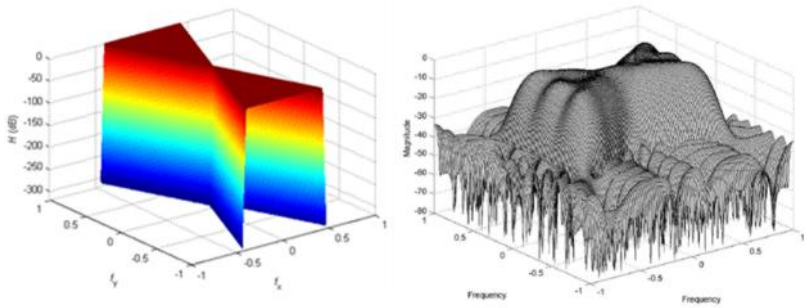
Фиг. 4. Двумерен филтър с кръгово сечение (а). Двумерен от филтър [3] (б)

Двумерен филтър с Х-образно сечение, с ъгъл на инклинация α. Спецификация: $f_t = 0.5$; $\Delta f = 0.01$; ¢ $= 0.01$; ~ $= ®/4$. Двумерният аргумент се определя от

(6) $$\mathbf{R}_{fan} = 0.5 + \left|f_x\right| - \left|f_y\right| \mathrm{tg}\left(\sim/2\right).$$

На фигура 5(а) е показана АЧХ на двумерния филтър. Времето за изчисление е 0.098 секунди. На 5(б) е показан подобен филтър от [3], който се изчислява за около 100 секунди. Предимството на

предложения метод по отношение на селективност и бързодействие е очевидна.



а б

Фиг. 5. Двумерни филтри с Х-образна форма

Таблица 1.

$M \times N$	512×512	1024×1024	2048×2048	4096×4096
$T_{Circle}(s)$	0.088	0.140	0.382	1.428
$T_{Fan}(s)$	0.075	0.098	0.366	1.148

Таблица 1 показва времето за изчисление на двумерни филтри с различни размерности.

На фигура 6 е показано приложение на двумерния нискочестотен филтър от фигура 4(а), при премахване на арт-ефекти от сканиране на снимка на растерна хартия. След двумерно преобразуване на Фурие, от входното изображение - Фиг. 6(а) се получава двумерен масив от числа с размер 558×425. Масивът се умножава с АЧХ (4) с трансформационна матрица (5) със същата размерност. След обратно двумерно преобразуване на Фурие се получава филтрираното изображение - Фиг. 6(б). Времето за филтриране на изображението е по-малко от половин секунда.

Фиг. 6. Премахване на арт-ефекти от сканиране: (а) оригинал, (б) филтрирана

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложен е лесен метод за апроксимация на идеална предавателна функция на нискочестотен филтър. Изведена е аналитична зависимост за определяне на параметър, който подобрява селективността на филтъра. Теорията е приложена за синтез на двумерни цифрови филтри с високо бързодействие. Направено е сравнение с други методи за синтез. Демонстриран е пример за премахване на арт-ефекти от сканирана снимка с нискочестотен двумерен филтър.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1]. Lu, W., A. Antoniu. (1992), *Two-dimensional digital filters*. New York, Marcel Dekker.

[2]. Lim, J. A. Antoniu. (1990), *Two-dimensional signal and image processing*. New Jersey, Prentice Hall.

[3]. Dumitrescu, B. (2006), Trigonometric Polynomials Positive on Frequency Domains and Applications to 2-D FIR Filter Design. *IEEE Transactions on Signal Processing* Vol. 54, Issue 11 number, pp. 4282 – 4292.

Приложение на енергиен оператор на Тайгър за анализ на речта

Александър Граматиков, Петър Апостолов
ЮЗУ „ Неофит Рилски“, Благоевград, България

***Резюме**: В доклада е разгледан метод за анализ на речта. Използван е нелинеен енергиен оператор на Тайгър за определяне на стреса в речта чрез детекция на честотната модулация. Анализирани са аудио файлове.*

***Ключови думи:** Анализ на речта, стрес, оператор на Тайгър.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

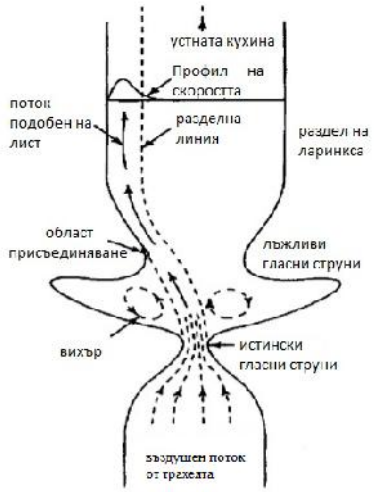
Изследвания на психологичния стрес в човешката реч са свързани с усилията на редица изследователи за създаване на безконтактен полиграф, или детектор на лъжата. Първите анализи се основават на психологичния тремор на тялото, открит от Олаф Липолд [1]. Психологичният тремор модулира амплитудно човешката реч с ниски честоти, които са недоловими от слуха.

На тази основа Националния институт по удостоверяване на истината NITV (National Institute for Truth Verification) създава компютъризиран анализатор на стрес CVSA (Computer Voice Stress Analyzer). Ръководител на проекта е Чарлз Хъмбъл, д-р. CVSA представлява преносим компютър с микрофон и вграден софтуер за визуална и количествена оценка на стреса. Методът е защитен с патент № US 2005/0131692 A1 под името „Method for Quantifying Psychological Stress Levels Using Voice Pattern Samples”[2]. На основата му е създаден FACT алгоритъм за оценка. Претенциите на създателите на алгоритъма са, че той осигурява 98% точност.

Резултатите на гласовите анализатори на стреса не се приемат еднозначно от научната общност. Например в [3] авторът извършва изследвания, като имитира психологичен стрес в лабораторни условия. Той модулира звуков сигнал по подобие на гласните струни и установява, че посочените в патента шаблони се получават при честотна модулация, което е в противоречие със съдържанието на патента. В резултат се прави заключението, че уредът е ненадежден. Създадените уреди не намират широко приложение в работата на правоохранителните органи, поради недоказана ефективност.

Редица автори предлагат числени методи и алгоритми за подобряване на прецизността на изследванията. Такъв е алгоритъмът с емпирично разлагане на сигналите, комбиниран с трансформация на Хилберт, за дефиниране на „присъщи моментни“ честоти в говора [4].

Друго направление на изследванията се базира на изградения нелинеен модел на вокалния тракт на човека – фигура 1. На тази основа се прилага енергиен оператор предложен от Кайзер [5]. В настоящия доклад е приложена теорията за изследване на звукови файлове.



Фиг. 1. Нелинеен модел на вокалния тракт [7]

2. ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВАНИЯ

В исторически план повечето подходи към моделирането на речта се основават на линейни модели. Те са полезни при кодиране и разпознаване на човешка реч, но са неефективни като физически модел на вокалния тракт на човека. Тайгър [6] извършва задълбочен анализ на нелинейните модели и предлага речевите сигнали да се изследват от енергийна гледна точка. В тази се дефинира [5] прост нелинеен оператор за непрекъснати времеви сигнали

$$(1)\ \Psi_c\left[x(t)\right]=\left(\frac{d}{dt}x(t)\right)^2-x(t)\left(\frac{d^2}{dt^2}x(t)\right)=\left[\dot{x}(t)\right]^2-x(t)\ddot{x}(t),$$

а за дискретни сигнали

$$(2)\qquad \Psi\left[x(n)\right]=x^2(n)-x(n+1)x(n-1),$$

където $\Psi(.)$ е енергиен оператор на Тайгър (ЕОТ), n – единичен отчет от сигнала.

ЕОТ се прилага за филтриран през лентов филтър сигнал, чиято резонансна честота отразява енергията на нелинейния речевия поток във вокалния тракт. В изхода на филтъра се получава честотна лента, която съдържа амплитудно и честотно модулирани компоненти.

Честотната компонента се определя от уравнението

(3) $$f(n) = \frac{1}{2®T}\left|\arccos\left(1 - \frac{\Psi\left[y(n)\right] + \Psi\left[y(n+1)\right]}{4\Psi\left[x(n)\right]}\right)\right|,$$

където $x(n)$ е дискретизираният входен сигнал, а $y(n)$ се определя от разликата

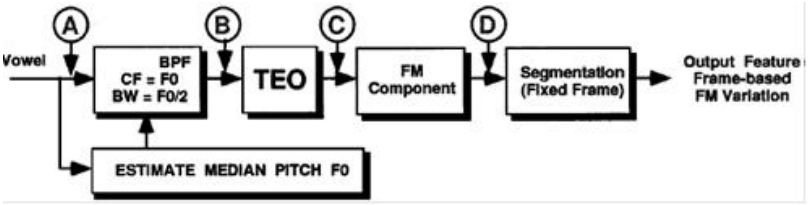
(4) $$y(n) = x(n) - x(n-1).$$

От теорията е известно, че модулираните сигнали имат носеща, или фундаментална честота F_0. Известни са няколко метода за определянето ѝ. В изследването е приложен метод от документацията на Matlab, който използва нулев детектор за фундаменталната честота на формантни (гласни) звукове в речта. Определянето на F_0 дефинира параметрите на лентовия филтър: средна честота F_0 и лента на пропускане $\Delta F = F_0/2$. За целите на изследването е използван лентов филтър на Бътъруърт от 5-ти ред.

3. РЕШЕНИЕ

За целите на проучването в Института по психология на МВР бяха проведени 14 стандартни полиграфски теста с 14 лица-доброволци. По време на тестовете бяха направени аудио записи с професионална аудио апаратура. Експериментът се състои в следното: Участникът записва на малък лист хартия число от 1 до 7, което полиграфистът не знае, и го поставя на стола под десния си крак (сяда върху листчето). Полиграфистът инсталира датчиците и обяснява предназначението им и същността на теста. Тестът започва като се съобщава името и възрастта на участника. През определени интервали от време, полиграфистът задава въпрос към участника кое е числото, като последният отговаря винаги с „не”. По този начин той казва неистина в единия от отговорите и това се отчита на полиграфа.

Формантата на отговорите „не” се анализират с компютърна програма на Matlab по схемата показана на фигура 2



Фиг. 2. Блок схема [7]

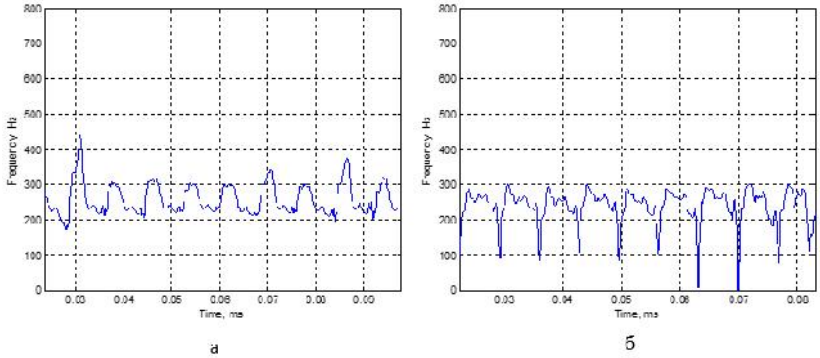
4. ИЗСЛЕДВАНИЯ

В таблица 1 са показани фундаменталните честоти на формантата „е“ в отговорите на изследваните доброволци. Оцветени са тези честоти, при които е отговорено с неистина.

Таблица 1.

	F_0(Hz)	F_0(Hz)	F_0(Hz)	F_0(Hz)	F_0(Hz)	F_0(Hz)	F_0(Hz)
1	174	233	189	228	195	199	192
2	240	215	182	207	356	221	191
3	211	219	232	230	260	211	278
4	262	285	223	340	285	307	314
5	291	235	235	257	335	309	295
6	191	219	200	221	211	208	214
7	275	203	270	243	228	246	271
8	218	191	218	191	210	157	202
9	266	222	208	232	247	210	192
10	180	296	245	234	198	170	232
11	271	273	236	202	333	207	256
12	349	227	238	210	263	221	335
13	253	289	301	328	387	220	272
14	229	230	239	251	279	272	239

Вижда се, че фундаменталната честота има различни стойности и не може да бъде критерий за определяне на неистина в полиграфско изследване.



Фиг. 3. Честотни компоненти на ЕОТ при истина (а) и неистина (б)

На фигура 3 са показани графики на честотната компонента (3) на доброволец-14 при изговаряне на истина (а) и неистина (б). Има очевидна разлика във формата на сигнала, но е трудно да се определи числен критерий за достоверност.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Определянето на честотна компонента на ЕОТ в речта не води до резултати, които биха имали приложение в практиката. Това е една първа стъпка в анализа. Следва да се извършат изследвания с приложение на филтрови банки и тегловни функции, подобно на MP3 кодирането на аудио информация.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1]. O. C. J. Lippold, Oscillation in the stretch reflex arc and the origin of the rhythmical, 8-12 c/s component of physiological tremor, J. Physiol. (1970), 206, pp. 359-382

[2]. Charles Humble, Method for Quantifying Psychological Stress Levels Using Voice Pattern Samples, Patent Application Publication, № US 2005/0131692 A1.

[3]. Victor L. Cestaro, A Test of the Computer Voice Stress Analyzer (CVSA) Theory of Operation, Polygraph, 2002, 31(2), pp.72-86.

[4]. Hai Huang, Jiaqiang Pan. Speech pitch determination based on Hilbert-Huang transform, Elsevier, Signal Processing 86 (2006), pp. 792-803.

[5]. J. F. Kaiser, “On Teager’s energy algorithm, its generalization to continuous signals,” in Proc. 4th IEEE Digital Signal Processing Workshop. New Paltz, NY, Sept. 1990.

[6]. H. M. Teager and S. M. Teager, “A phenomenological model for vowel production in the vocal tract,” Speech Science: Recent Advances, pp. 73–109, 1983.

[7]. Guojun Zhou, John H. L. Hansen, and James F. Kaiser. „Nonlinear Feature Based Classification of Speech Under Stress“, IEEE Transactions on Speech And Audio Processing, vol. 9, no. 3, march 2001, pp. 201-216.

Как IoT и интелигентната домашна автоматизация ще променят начина ни на живот

Павел Джунев, Росен Йорданов, Ина Ангелова, Йордан Деянски

Югозападен университет, Технически факултет, Благоевград 2700,ул. „Иван Михайлов“ 66, България

Резюме: *В настоящата работа е проучено в детайли как IoT и интелигентната домашна автоматизация променят начина ни на живот. IoT описва взаимното свързване на M2M системи, доставя ползи на разнообразни сектори, като енергетика, здравеопазване, обществена сигурност и др. IoT се намира още в начален стадий и му предстои всеобхватно приложение.*

Keywords: *IoT, Умен дом, Smart House, комуникация машина-машина, Интелигентен дом.*

1.ВЪВЕДЕНИЕ:

Във времето идеята за умен дом се е показвала по различни начини и ще продължава да се осъвършенства. Една „умна“ къща ни позволява, удобно и лесно да извършваме дейности, без да губим време в ежедневни дейности, като в същото време е необходимо да продължава да функционира като обикновенна къща. Същевременно когато сме далеч (не се намираме в къщата) трябва да можем да действаме лесно, все едно сме там, чрез осъществяване на Интернет комуникация, било то чрез смартфон, компютър или таблет. Може да се изключи забравен домакински уред - кухненска печка или бойлер, да спре водата, да се настрой температурата, да отвори външната врата на доверен човек, да оперираме с къщата, без да се налага нашето физическо присъствие.

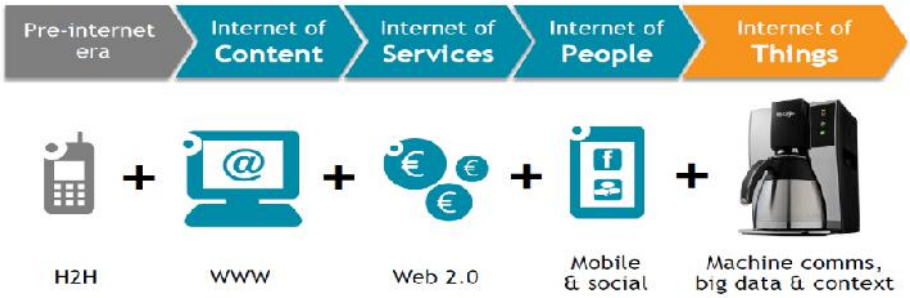
2.ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА И ДВИЖЕЩИ СИЛИ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ НА IOT

Редица са предизвикателствата и движещите сили, които допринасят до въвеждането в експлоатация на съвременните технологии. В основата остава едно от най-важните

предизвикателства, а именно – улеснения начин на живот във всяка една област. Състоянието днес в областта на IoT:

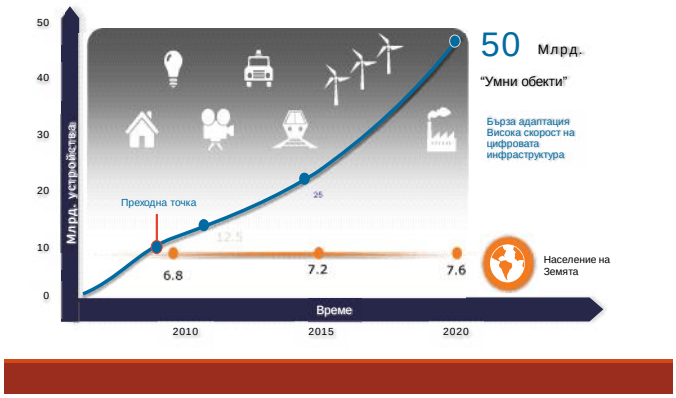
- Глобална свързаност на повече от 10 млрд. устройства в мрежа, облачни технологии, миниатюризация на сензори и компютърни чипове;
- Конвергенция на мобилни, фиксирани телеком и Интернет мрежови инфраструктури;
- Многобройни и разнообразни услуги – комуникация между машини M2M, автоматично управление на трафика в реално време, сигнализация за повреди в електрозахранващата, ВиК и др. системи, медицинско наблюдение и осигуряване на информация при бедствия и аварии, и др.
- Преход към мобилен широколентов достъп, ефективно и динамично използване на спектъра.

2.1 Интернет на нещата, следващата еволюция на интернет приложенията



Фиг. 1 Еволюция на IoT

*4.1.1. **IoT е тук – непрекъснато растящ!***



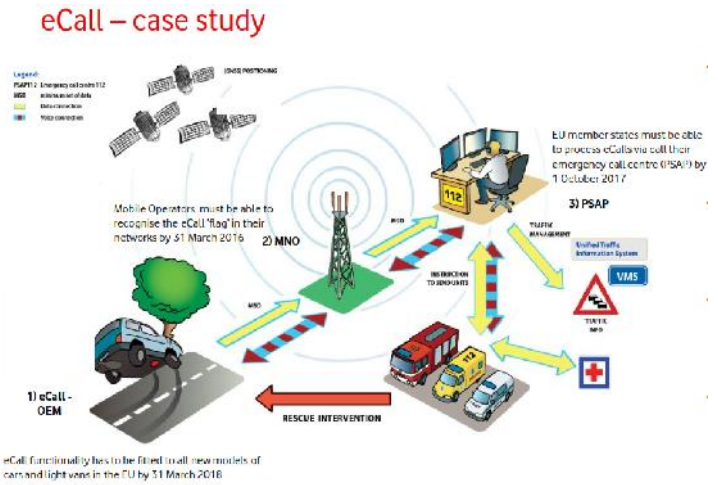
Фиг. 2 Еволюция на IoT

3.ОБЛАСТИ НА ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИНТЕРНЕТ НА НЕЩАТА IOT

Широк е обхватът на съвременните технологии IoT. Те обхващат сектори като здравеопазване, транспорт, енергетика, земеделие, машиностроене, растениевъдство и други.

Фиг. 3 Основни IoT отралсли

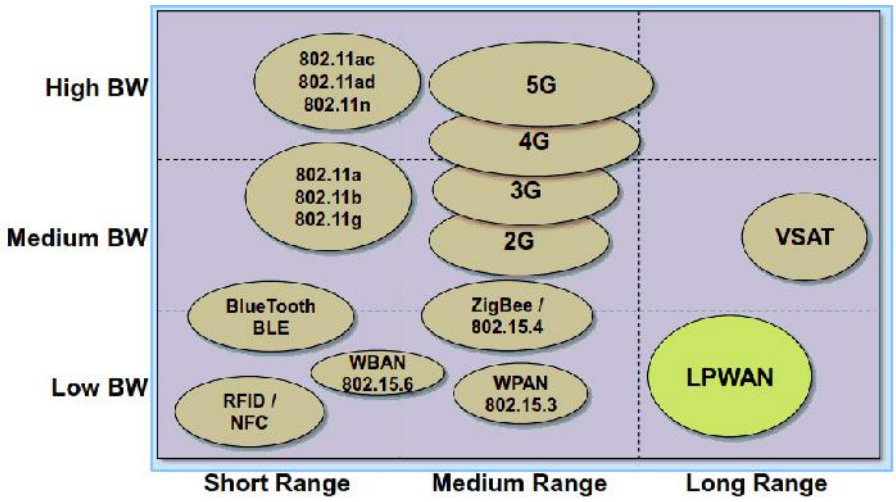
3.1.Приложения на IOT



Фиг. 4 Основни IoT отралсли

Фиг. 5 Основни IoT отралсли

4.2. LPWA (Low-Power Wide-Area) Технологии



Фиг. 6 Технологии за пренос на информацията

4.3. Сравнение на опциите за LPWAN технологии

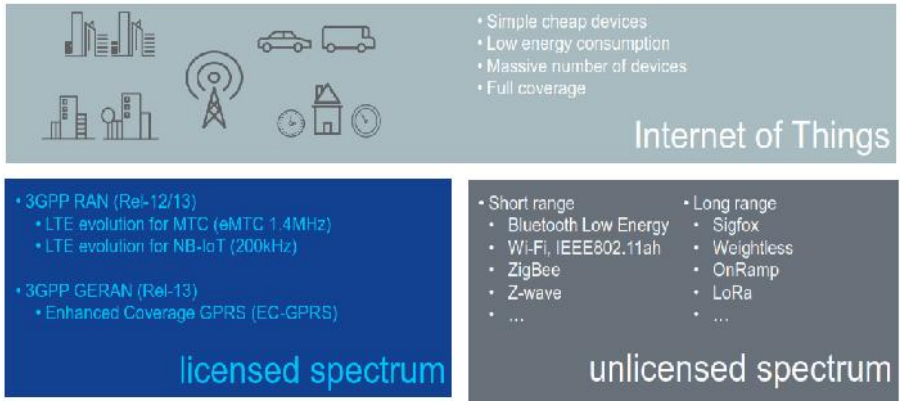
Feature	LoRaWAN	Narrow-Band	LTE Cat-1 2016 (Rel12)	LTE Cat-M 2018 (Rel13)	NB-LTE 2019(Rel13+)
Modulation	SS Chirp	UNB / GFSK/BPSK	OFDMA	OFDMA	OFDMA
Rx bandwidth	500 - 125 KHz	100 Hz	20 MHz	20 - 1.4 MHz	200 KHz
Data Rate	290bps - 50Kbps	100 bit/sec 12 / 8 bytes Max	10 Mbit/sec	200kbps – 1Mbps	~20K bit/sec
Max. # Msgs/day	Unlimited	UL: 140 msgs/day	Unlimited	Unlimited	Unlimited
Max Output Power	20 dBm	20 dBm	23 - 46 dBm	23/30 dBm	20 dBm
Link Budget	154 dB	151 dB	130 dB+	146 dB	150 dB
Batery lifetime - 2000mAh	105 months	90 months		18 months	
Power Efficiency	Very High	Very High	Low	Medium	Med high
Interference immunity	Very high	Low	Medium	Medium	Low
Coexistence	Yes	No	Yes	Yes	No
Security	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Mobility / localization	Yes	Limited mobility, No loc	Mobility	Mobility	Limited Mobility No Loc

Фиг. 7 Сравнение на различните LPWAN технологии

4.4. SigFox Технология

- LPWA (Low-Power Wide-Area) маломощна мрежа с голямо покритие;
- комуникацията се инициира винаги от устройството;
- оперира в хармонизиран в Европа ISM обхват 868 MHz;
- използва Ultra-Narrow Band (UNB) модулация;
- 162dB бюджет на връзката осигурява комуникации с широк обхват, по голям от този на GSM технологията
- съобщението е с дължина до 12 бита;
- 140 съобщения за едно денонощие – 1% цикъл на запълване;
- живот на батерията: над 10 години.

4.5. Интернет на нещата IOT. Радиочестотен спектър



Фиг. 8 Радиочестотен спектър

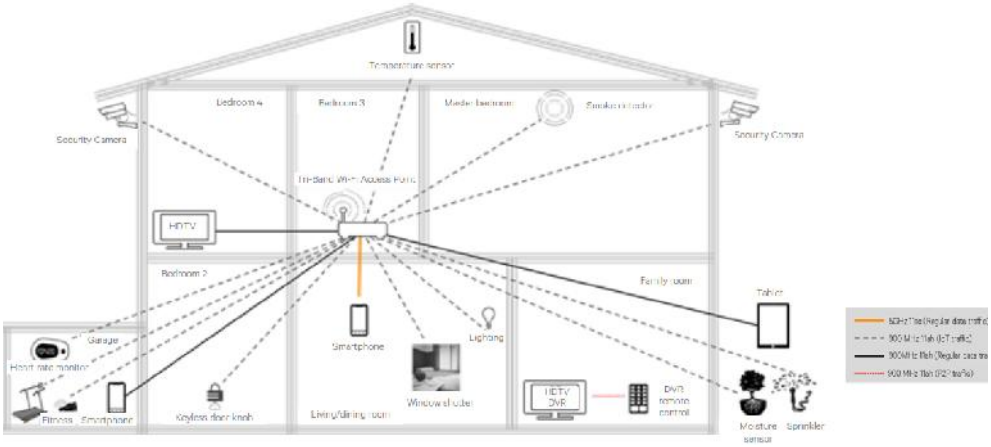
4.6. Приложими стандарти

	SIGFOX	LoRa	clean slate	NB LTE-M Rel.13	EC-GSM Rel.13	LTE-M Rel.12/13	5G (планы)
Long range	<13km	<11 km	<15km	<15km	<15km	<11 km	<15km
Spectrum	Unlicensed below 1 GHz	Unlicensed below 1 GHz	Licensed below 1 GHz	Licensed below 1 ГГц	Licensed below 1 ГГц	Licensed below 1 ГГц	Licensed below 1 ГГц
Data Rate	<100 bps	<10 kbps	<50 kbps	<150 kbps	10 kbps	<1 Mbps	<1 Mbps
Battery Life	>10 years	>10 years	>10 years	>10 years	>10 years	>10 years	>10 years
Date of issue	2015	2015	2016	2016	2016	2016	after 2020

NB-IoT Rel.13 EC-GSM-IoT

Фиг. 9 Стандарти – развитие и тенденции

4.7. Приложения на IOT – „Умен дом“



Фиг. 10 Безжично управление на уреди в „умен дом“

Съвременната технология „Умен дом“ за която през последните години се говори и пише много, е може би най-близо до представата за интелигентна сграда.

Доскоро възприемана като технология, фокусирана върху интегрирането на електрическото оборудване в дома, в момента тя разширява своя обхват, като търпи постоянно надграждане. Развитието на технологиите за сградна автоматизация проправя пътя към нови системи и приложения, характеризиращи се с интуитивност, гъвкавост и по-автономно поведение. Очакванията са новите технологии да станат част от средата, в която хората изпълняват своите задачи и в която живеят.

Счита се, че днешният потребителски интерфейс постепенно ще бъде изместен от технологии, позволяващи комуникацията в интелигентните сгради да се базира на говор, жестове и емоции. По този начин средата, базираща се на взаимодействие между човек и компютър, ще се превърне в сътрудничество човек - компютър.

Развитието на интелигентните сгради е неразривно свързано и с новите материали, микро и наноелектрониката, технологиите за производство на микросистеми, включително биомикротехнологията.

Тя включва използването на сензори за измерване на влага, атмосферно налягане кръвно налягане, температура, тегло, дихателна активност, за наблюдаване на модели на хранене, походка, сън, грижа за тялото, спорт и други. Всичко това още веднъж подчертава сложността на Smart Home технологията. Технологичното развитие логично води до създаването на нови възможности за подпомагане и улесняване живота на хората.

Това е предизвикателство, което предполага непрекъснато следене на всички промени и комбиниране на резултатите от различни технологични области в полезни концепции.

Съществуват три поколения на автоматизация на дома:

Първо поколение: безжична технология с Proxy сървър, например Zigbee автоматизация;

Второ поколение: изкуствен интелект контролира електрически уреди, като например Amazon Exo;

Трето поколение: робот приятел, които взаимодейства с хора, например робот Rovio, Roomba.

Фиг.11 Роботите Rovio и Roomba

Робот Rovio е мобилна webcam която използва WiFi за да работи като дистанционно охранителна камера на колела. Свързването с нея става от всеки компютър или смарт телефон и може да имате аудио и видео от целия дом.

Робот Roomba е почистваща система с голям капацитет на контейнер за боклук, акустично разпознаване на мрусотия, може да се програмира почистването като се настройва да почиства в ден и час по избор.

5. СЪЩЕСТВУВАТ РАЗНООБРАЗНИ ТЕХНОЛОГИЧНИ ПЛАТФОРМИ, ЧРЕЗ КОИТО МОЖЕ ДА СЕ ИЗГРАДИ ИНТЕЛИГЕНТЕН ДОМ

Т-я	Скорост	Преносна среда	Описание
C-BUS	3500 бит / сек	Усукана двойка UTP, FTP, Wi-fi	C-Bus е протокол за комуникация на базата на OSI модела в областта на сградната автоматизация,

			които могат да се справят с кабел с дължина до 1000 метра с помощта Cat.5, Cat.6 UTP и FTP кабел.
xPL	10 000 000 бита / сек	Ethernet, FastEthernet	Предава команди и статут в рамките на локална мрежа . Някои системи, като аудио плейър Squeezebox са пряко контролирани чрез Ethernet връзка. Други се конфигурират чрез хардуерен интерфейс RS-232 .
KNX	9600 бит / сек	PLC , RF , усукана двойка , инфрачервена , Ethernet	Сравнително нов стандарт, които е резултат от сливането на три европейски стандарта, един от които е EIB. Очакванията са този стандарт в близко бъдеще да замени стандарта EIB. KNX напълно съответства на европейския стандарт EN 50090 за електронни системи в сгради и жилища.
X10	20 бит / сек	PLC, RF	X10 е широко използван стандарт за управление на домашни електрически уреди и осветители. Протоколът включва малък набор от команди, ограничени до включване и изключване на уредите.

Днес за интелигентна се приема сграда, разполагаща със съвкупност от технологии, които й позволяват да функционира автономно и интуитивно в зависимост от предпочитанията и нуждите на обитателите, без да се налага предварително програмиране на извършваните дейности. Интелигентната сграда следва да бъде оборудвана със системи за автоматичен контрол на всички нейни

елементи и инсталации. Тези системи имат за задача да осигурят благоприятна жизнена среда. За един от основните елементи на интелигентната сграда се приема системата за автоматично управление, представляваща съвкупност от софтуерни и хардуерни решения, основната задача на които е осигуряването на надеждно и сигурно управление на всички инсталации, намиращи се в експлоатация в сградата. Системата получава информация от всички експлоатирани подсистеми, сред които за пожаробезопасност, видеонаблюдение, телекомуникации, водоснабдяване, електрозахранване, климатизация и т.н.

Фиг.12 Управление на модули чрез мобилно устройство

6. УПРАВЛЕНИЕ НА КЛИМАТИЧНА ИНСТАЛАЦИЯ И ЗАДАВАНЕ НА ПРЕДПОЧИТАНА ТЕМПЕРАТУРА ЧРЕЗ КОМПЮТЪР ИЛИ МОБИЛНО УСТРОЙСТВО

Фиг. 13 Термоконтрол

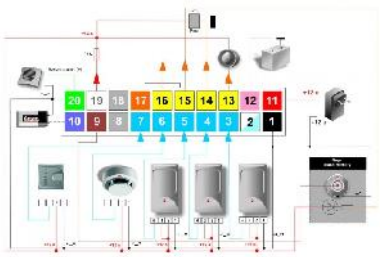
С термоконтрола в дома управлението става дори от другия край на света. Задаването на температурата топло / студено става чрез дистанционно управление.

6.1. Ефективно използване на осветлението

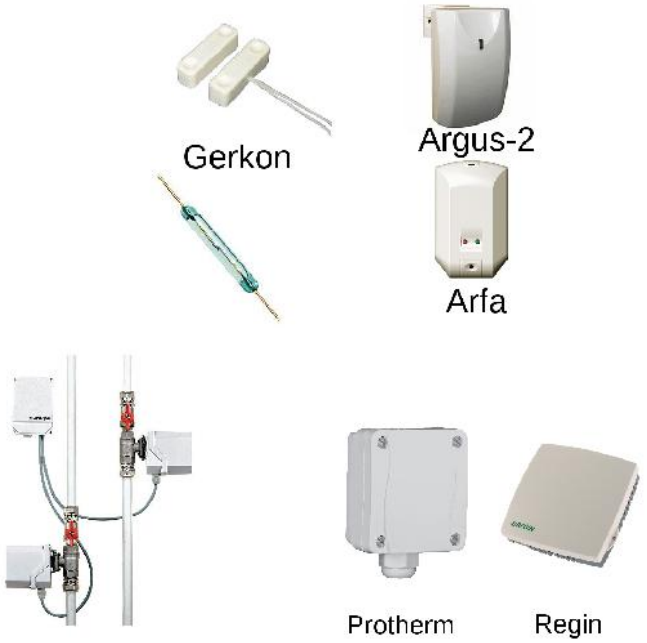
Фиг. 14 Осветление

При изграждане на осветление в един умен дом може да се запази обичайният контрол над него, като начинът на работа на всички ключове остава непорменен и всеки гост може да използва традиционният начин на управление. Контролирането на осветлението става, чрез дистанционен контрол от таблет, телефон, ключове и мн. Др. Може да се създадат най-различни сценарии за осветлението. Цялостно или частично включване / изключване на осветлението в умния дом, симулиране на присъствие чрез включване / изключване на определени осветителни тела.

6.2. Сензори и датчици за сигурност



Фиг. 15 Основни компоненти



Фиг.16 Сензори и датчици за сигурност.

6.3. Интелигентен звънец

Фиг. 17 Интелигентен звънец

С интелигентния звънец в един умен дом се намалява риска от обир. При натискане на звънеца имаме възможността да видим и да разговаряме с хората на прага на умния дом чрез мобилното си устройство, а това остава хората на вратата с впечатлението, че собствениците са си вкъщи.

6.4. Ефективно видеонаблюдение

Фиг. 18 Видеонаблюдение.

Системите за сигурност си взаимодействат с един умен дом. Чрез автоматизацията на дома може да се контролира ЦОТ-а, да се наблюдава домът чрез IP камери от всяка точка на света, както и да се получават известия за настъпили събития.

Фиг. 19 Интелигентен дом.

От една интелигентна сграда се очаква да събира и съхранява информация за обитателите и съответно да разработва модели на поведение. Разработените модели служат като база за различаване на настъпили промени, които биха могли да бъдат и индикатор за проблем с обитателите. В подобна ситуация, отчитайки необичайно поведение, сградата реагира и има възможност да информира съответните органи като полиция или бърза помощ, например. Интелигентните сгради следва да могат да се променят в съответствие с променящите се нужди и предпочитания на техните обитатели, както и да дават възможност за допълнително усъвършенстване на

поддържаните функции, т.е. да бъдат адаптивни и лесно да могат да се надграждат.

7. ПРЕДИМСТВА И НЕДОСТАТЪЦИ НА ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ ДОМОВЕ

Интелигентните домове се развиват постоянно и бързо, те обхващат всички дейности свързани с ежедневието в един дом (осветление, климатизация, отопление и др.) Същевременно се наблюдава голямо развитие на управлението на разходите свързани с комуналните услуги като електрификация, газоснабдяване и водоснабдяване. Обединяването им в една мрежа и система за контрол ни позволява проследяването и управлението на всички устройства в дома.

Предимства

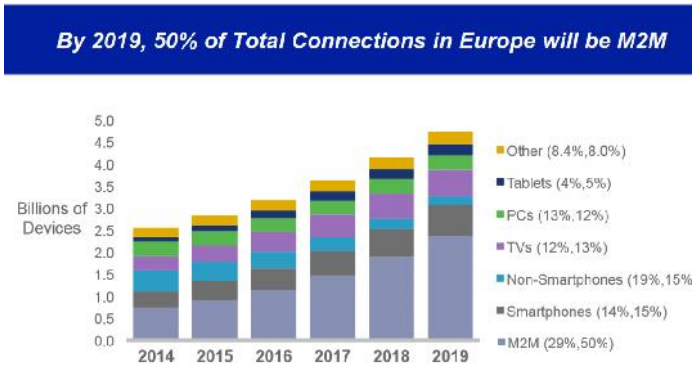
- Сигурността е на много високо ниво.
- Спестяване на разходи от комунални услуги.
- Улеснение в ежедневието за всеки член от семейството.
- Актуалност – това е другото основно предимство. Чрез технологиите могат да се контролират повече комунални услуги и помещения.
- Лесното надграждане с допълнителни модули и уреди в помощ на домакинството.
- Дългият експлоатационен цикъл.
- Спестяване на разходи

Недостатъци

- Високата първоначална цена за интегриране.
- Нуждата от първоначално обучение на ползвателите със специализирания софтуер и приложения за мобилни устройства.
- Необходимостта от периодична профилактика и анализ на работоспособността на модулите за управление.

8. РАЗВИТИЕ НА M2M ПРИЛОЖЕНИЯТА.

M2M е система от мрежи, които предават данните на личните ни уреди. Със световното разширяването на IP мрежите M2M комуникациите стават много бързо и лесно, а в същото време използват и по-малко енергия. Те позволяват нови бизнес възможности на потребителите и доставчиците.



Фиг. 20 Прогнози за развитието на M2M

9. ОБОБЩЕНИЕ

Общото мнение за концепцията „Умен дом“, е, че тя не е лукс, а необходимост, която застава пред нас все по-осезаемо. На практика тя съчетава комфорта с енергоефективността и пълноценното използване на възможностите на оборудването. Тази тенденция засяга особено средните и големите жилища.

В световен мащаб темповете на развитие на сградната автоматизация са много сериозни. Темата е гореща за много производители – както на битови уреди, така и на електроника.

Разработва се мощен софтуер, чрез отворени софтуерни платформи, които да обединят различните марки в глобална мрежа.

В България на този етап идеята намира по-малко привърженици, но прогнозите са, че само след десетилетиемного български домове ще бъдат частично или цялостно автоматизирани.

Все повече хора осъзнават преимуществата на концепцията, както и факта, че тя е неразделна част от нашето бъдеще.

10. ИЗТОЧНИЦИ

[1]. B. Ji, Song, Y. H., H. Chen, Cooperative Transmission Mechanisms in Next Generation WiFi: IEEE 802.11ac, International Journal of Distributed Sensor Networks, 2014

[2]. Home Automation & Wiring (1 ed.). New York: McGraw-Hill/TAB Electronics. 1999-03-31. ISBN 9780070246744

[3]. Hart, Jane K.; Martinez, Kirk (1 May 2015). "Toward an environmental Internet of Things". Earth & Space Science. doi: 10.1002/2014EA000044.

[4]. Yoshigoe, Kenji; Dai, Wei; Abramson, Melissa; Jacobs, Alexander (2015). "Overcoming Invasion of Privacy in Smart Home Environment with Synthetic Packet Injection". TRON Symposium (TRONSHOW): 1. doi:10.1109/TRONSHOW.2014.7396875. ISBN 978-4-8936-2317-1.
[5]. Джунев, Павел, „Проектиране на гигабитова 5G wi-fi безжична мрежа, базирана на стандарт 802.11 ac, Първа студентска и докторантска научна сесия SDSS-2016, ЮЗУ „Неофит Рилски“, Благоевград, Технически факултет -19 -20 май, 2016

Protein Folding Prediction using two stages over random made structure – "Bridge Building" and "Willpower Folding"

Ivan Todorin
*SWU "*Neofit *Rilski", Blagoevgrad, Bulgaria*

***Abstract**: There are rather more known primary structures of proteins than known 3D structures. 3D form determine biological activity, so if we can predict it, then only proteins with expected properties have to be synthesized and that will be useful for drug design. The main idea is to modify HP Model such as not to use only pseudo-randomly made forms, but to start with such a form, then move amino-acids of closest cysteine couples to each other in aim to form S-S bridges, which stage I call "Bridge Building", and finally to fold this structure in tendency to minimize free energy, which final stage I call "willpower folding".*

***Keywords:** Protein Folding, Bioinformatics, Willpower Folding, Drug Design*

1.INTRODUCTION

The prediction of the 3D structure of proteins, if we know only the primary structure – the amino-acid sequence, is a protein folding problem. The reason for this process of folding in water environment is the interaction between water molecules and between amino-acids and water molecules. As water molecule has higher polarity than amino-acids, there is a minimum of energy when the protein is folded, not to spoil water to water interconnections. The way of folding is determined by the polarity or the hydrophobicity of different amino-acids, so the 3D structure with minimum energy is the real case. There is less energy when more hydrophobic (H) amino-acids are in contact in the core of the folded 3D structure and more polar (P) amino-acids are in contact with water. As we know the amino-acid sequence and the hydrophobicity of every amino-acid, we can predict the 3D structure – this method is called HP folding. [1,2,3]

2.METHODOLOGY

Model description

The aim of the developed algorithm is to create a 3D form with low potential energy, starting from randomly folded form, instead of looking for

the best structure among wholly randomly generated forms. Each amino acid is represented as the position of the alpha carbon atom and the position of the radical center with three-dimensional coordinates. The first stage is to generate a three-dimensional shape by accidentally turning the peptide chain through 90 degrees and a distance 1 between the alpha carbon atoms in the peptide chain and between each alpha carbon and the radical center of the same amino-acid. After a structure is successfully built, there is a second stage "Bridge Building", in which the co-ordinates of closest couples of cystein radicals have to be moved to each other in steps to become close enough, while using now non-integer co-ordinates. These steps include the same actions of saving in rule the definition of the structure as they are described in the stage "Willpower folding" below. Than for this structure have to be applied the next stage. The third stage, which we call "Willpower folding", is to purposefully modify the 3D form in order to minimize the energy .

Definition of the structure

• If x_i, y_i and z_i belong to R and are the coordinates of the alpha carbon atoms, xr_i, yr_i, zr_i belong to R and are the coordinates of the centers of the radicals and ri are the normalized radiuses of the radicals at a probable distance 1 between the alpha carbon atoms of adjacent amino acids:

$$\sqrt{((x_i- x_{i+1})^2+(y_i- y_{i+1})^2+(z_i- z_{i+1})^2}\leq 1.1$$

$$\sqrt{((x_i- x_{i+1})^2+(y_i- y_{i+1})^2+(z_i- z_{i+1})^2}\geq 0.9$$

$$\sqrt{((x_i- xr_i)^2+(y_i- yr_i)^2+(z_i- zr_i)^2}\leq 1.1\ (r_i+0.3)$$

$$0,6\leq\sqrt{((x_i- x_j)^2+(y_i- y_j)^2+(z_i- z_j)^2}$$

$$0,9(r_i+r_j)\leq\sqrt{((xr_i- xr_j)^2+(yr_i- yr_j)^2+(zr_i- zr_j)^2}$$

$$0,9(r_j+0.3)\leq\sqrt{((x_i- xr_j)^2+(y_i- yr_j)^2+(z_i- zr_j)^2}$$

Definition of the search result

• Contact definition:

- between non-adjacent alpha carbon atoms:

$$\sqrt{((x_i- x_j)^2+(y_i- y_j)^2+(z_i- z_j)^2} \leq 0.8$$

- between radicals:

$$\sqrt{((xr_i- xr_j)^2+(yr_i- yr_j)^2+(zr_i- zr_j)^2} \leq 1.2\ (r_i+r_j)$$

The goal of the Willpower folding is to maximize the contacts between the radicals of hydrophobic amino acids and the contacts between the alpha carbon atoms of all amino acids and the radicals with electrical charge not to be in contact.

Scoring function:

$$F(fold) = \sum_{i\ contact\ i+1}(H_i +H_{i+1}+wtw) + \sum_{i\ contact\ j} wtw\ ,$$

where H_i is the hydrophobicity value of the amino acids, wtw is a parameter for the influence of hydrogen bonds.

Willpower folding

The process is performed cyclically, each iteration performing the following steps:

1. The conditional center is located as the arithmetic mean of the three directions:

$$x_c=\sum_{i=1 \text{ to } n} xr_i/n$$
$$y_c=\sum_{i=1 \text{ to } n} yr_i/n$$
$$z_c=\sum_{i=1 \text{ to } n} zr_i/n$$

2. The coordinates of the radicals are displaced in proportion to their hydrophobicity value H_i, if the $H_i > 0$ direction is to the center of the molecule and if $H_i < 0$ is opposite:

$$x_{ni}=x_i+0.02h_i,\ x_c>x_i$$
$$x_{ni}=x_i-0.02h_i,\ x_c<x_i$$
$$y_{ni}=y_i+0.02h_i,\ y_c>y_i$$
$$y_{ni}=y_i-0.02h_i,\ y_c<y_i$$
$$z_{ni}=z_i+0.02h_i\ z_c>z_i$$
$$z_{ni}=x_i-0.02h_i,\ z_c<z_i$$

3. The coordinates of the alpha carbon atoms move to the center of the molecule:

$$x_{ni}=x_i+0.01,\ x_c>x_i$$
$$x_{ni}=x_i-0.01,\ x_c<x_i$$
$$y_{ni}=y_i+0.01,\ y_c>y_i$$
$$y_{ni}=y_i-0.01,\ y_c<y_i$$
$$z_{ni}=z_i+0.01,\ z_c>z_i$$
$$z_{ni}=x_i-0.01,\ z_c<z_i$$

4. Correction of the positions of all alpha carbon atoms and radicals is performed in order to preserve the peptide chain, such as alpha-carbon i approaching i + 1 and radical i approaching the alpha carbon atom i if $\sqrt{((x_i- x_{i+1})^2+(y_i- y_{i+1})^2+(z_i- z_{i+1})^2)}\leq 1.1$:

$$x_{in}=x_i+(x_{i+1}-x_i)/10$$
$$y_{in}=y_i+(y_{i+1}-y_i)/10$$
$$z_{in}=z_i+(z_{i+1}-z_i)/10$$
$$xr_{in}=xr_i+(x_i-xr_i)/10$$
$$yr_{in}=yr_i+(y_i-yr_i)/10$$
$$zr_{in}=zr_i+(z_i-zr_i)/10$$

5. The coordinates of the radicals of electrically charged amino acids are separated from one another if $\sqrt{((xr_i- xr_j)^2+(yr_i- yr_j)^2+(zr_i- zr_j)^2)} \leq 2$:

$$xr_{in}=xr_i-(xr_j-xr_i)/10$$
$$yr_{in}=yr_i-(yr_j-yr_i)/10$$
$$zr_{in}=zr_i-(zr_j-zr_i)/10$$
$$xr_{jn}=xr_j-(xr_i-xr_j)/10$$
$$yr_{jn}=yr_j-(yr_i-yr_j)/10$$
$$zr_{jn}=zr_j-(zr_i-zr_j)/10$$

6. Radical coordinates of closely spaced hydrophobic amino acids move to each other if $\sqrt{((xr_i- xr_j)^2+(yr_i- yr_j)^2+(zr_i- zr_j)^2)} \leq 2$:

$$xr_{in}=xr_i+(xr_j-xr_i)/20$$

$yr_{in}=yr_i+(yr_j-yr_i)/20$
$zr_{in}=zr_i+(zr_j-zr_i)/20$
$xr_{jn}=xr_j+(xr_i-xr_j)/20$
$yr_{jn}=yr_j+(yr_i-yr_j)/20$
$zr_{jn}=zr_j+(zr_i-zr_j)/20$

7. The coordinates of the alpha carbon atoms of closely spaced amino acids move to one another if $\sqrt{((xr_i- xr_j)^2+(yr_i- yr_j)^2+(zr_i- zr_j)^2)} \leq 2$:

$xr_{in}=xr_i+(xr_j-xr_i)/20$
$yr_{in}=yr_i+(yr_j-yr_i)/20$
$zr_{in}=zr_i+(zr_j-zr_i)/20$
$xr_{jn}=xr_j+(xr_i-xr_j)/20$
$yr_{jn}=yr_j+(yr_i-yr_j)/20$
$zr_{jn}=zr_j+(zr_i-zr_j)/20$

8. Adjustment of positions of all alpha carbon atoms is performed to avoid overlapping of positions if $0,6>\sqrt{((x_i- x_j)^2+ (y_i- y_j)^2+(z_i- z_j)^2)}$ as $j\neq i+1$, и $0,9>\sqrt{((x_i- x_j)^2+ (y_i- y_j)^2+(z_i- z_j)^2)}$ as $j=i+1$:

$x_{in}=x_i-0.1(x_j-x_i)/((x_j-x_i)^2+(y_j-y_i)^2+(z_j-z_i)^2)$
$y_{in}=y_i-0.1(y_j-y_i)/((x_j-x_i)^2+(y_j-y_i)^2+(z_j-z_i)^2)$
$z_{in}=z_i-0.1(z_j-z_i)/((x_j-x_i)^2+(y_j-y_i)^2+(z_j-z_i)^2)$

9. A correction of the positions of all radicals is made to avoid overlapping positions if $0,9(r_i+r_j)>\sqrt{((xr_i- xr_j)^2+ (yr_i- yr_j)^2+(zr_i- zr_j)^2)}$:

$xr_{in}=xr_i-0.1(xr_j-xr_i)/((xr_j-xr_i)^2+(yr_j-yr_i)^2+(zr_j-zr_i)^2)$
$yr_{in}=yr_i-0.1(yr_j-yr_i)/((xr_j-xr_i)^2+(yr_j-yr_i)^2+(zr_j-zr_i)^2)$
$zr_{in}=zr_i-0.1(zr_j-zr_i)/((xr_j-xr_i)^2+(yr_j-yr_i)^2+(zr_j-zr_i)^2)$

10. Adjustment of positions is made to avoid overlapping between the alpha carbon atom and the radical, if $0,9(r_j+0.3)>\sqrt{((x_i- xr_j)^2+(y_i- yr_j)^2+(z_i- zr_j)^2)}$:

$xr_{in}=xr_i-0.1(xr_j-x_i)/((xr_j-r_i)^2+(yr_j-y_i)^2+(zr_j-z_i)^2)$
$yr_{in}=yr_i-0.1(yr_j-y_i)/((xr_j-x_i)^2+(yr_j-y_i)^2+(zr_j-z_i)^2)$
$zr_{in}=zr_i-0.1(zr_j-z_i)/((xr_j-r_i)^2+(yr_j-r_i)^2+(zr_j-z_i)^2)$

3.RESULTS, DISCUSSIONS, CONCLUSIONS

Using my program, built over this model above, I obtain the following structure with biggest score function: score 2874.4, in which there are 28 matches (bold couples) of 125 contacts in comparison with the real structure:

0,6	1,6	1,53	2,39	2,46
0,45	**1,40**	2,5	2,40	2,47
0,46	1,41	2,6	2,41	2,51
0,51	1,45	2,7	2,42	2,53
0,52	1,46	2,8	2,43	3,8
0,53	1,47	2,12	2,45	3,9

3,11	5,45	10,17	**17,42**	27,29
3,12	5,50	10,21	18,20	27,30
3,17	5,51	10,25	18,21	27,31
3,33	6,12	10,29	18,22	27,32
3,34	6,13	**10,34**	18,24	27,49
3,36	6,40	10,35	18,25	27,50
3,37	6,41	10,36	18,26	27,54
3,38	6,43	11,16	**18,42**	28,30
3,39	6,45	11,17	**18,43**	29,32
3,41	6,46	11,18	19,22	29,33
3,42	7,12	11,20	19,24	29,42
3,47	7,13	11,25	19,26	29,49
3,48	7,14	**11,34**	19,43	29,50
4,9	7,15	11,35	19,44	**30,32**
4,10	7,18	11,36	**20,22**	31,49
4,11	7,39	11,42	20,24	31,50
4,17	7,41	12,15	20,25	31,54
4,20	7,42	12,16	**20,26**	31,55
4,21	7,43	12,17	20,42	32,49
4,24	7,45	12,18	20,43	33,48
4,25	7,46	12,20	21,23	33,49
4,26	8,11	12,37	**21,24**	34,36
4,27	8,12	12,39	21,25	36,39
4,29	8,15	12,41	**21,26**	36,42
4,32	8,16	12,42	**21,28**	**37,39**
4,33	8,17	12,43	21,29	37,41
4,42	8,18	13,18	**22,24**	**38,40**
4,48	8,36	13,19	**22,26**	38,41
4,49	8,37	13,43	23,28	38,47
4,50	8,39	13,44	**24,26**	**39,41**
5,13	8,41	13,45	24,27	40,46
5,18	8,42	13,51	24,28	40,47
5,19	**9,11**	15,17	24,29	41,46
5,20	9,17	15,18	24,42	41,47
5,22	9,25	15,20	25,27	43,45
5,24	9,29	16,18	25,29	43,46
5,25	**9,33**	16,20	25,42	43,50
5,26	**9,34**	16,36	**26,28**	43,51
5,27	9,35	16,42	26,29	43,52
5,29	9,36	17,20	26,42	44,50
5,42	9,42	17,25	26,43	44,51
5,43	9,48	17,35	26,44	44,52
5,44	9,49	17,36	26,50	44,55

45,51	46,51	**50,54**	51,54	**53,55**
45,52	46,53	50,55	51,55	
45,53	**49,54**	**51,53**	**52,55**	

As there are many adjacent amino-acids from different parts of the peptide chain, which are the same in the real structure, so there is geometrical similarity, but not good enough. Advantage is the very fast speed of finding this form, in comparison to random algorithms, so further improvement of the model is needed.

4.ACKNOWLEDGEMENTS:

"Bioinformatics Research: Protein Folding, Docking and Prediction of Biological Activity" funded under contract I02 / 16, 12.12.14 at the Bulgarian National Fund

5.REFERENCES

[1]. A. Kolinski and J. Skolnick, , “Monte Carlo simulations of protein folding. i. lattice model and interactionscheme,” *Proteins*, vol. 18, pp. 338–352, Apr. 1994.

[2]. B. Berger, and T. Leighton, , “Protein folding in the hydropho-bichydrophilic (HP) model is NP-complete,” *Journal of Computational Biology*, vol. 5, pp. 27–40, 1998

[3]. H. Greenberg, W. Hart and G. Lancia, , “Opportunities for combinatorial optimization in computational biology,” *INFORMS Journal on Computing*, vol. 16, no. 3, pp. 211–231, 2004.

Protein Folding Prediction using “Willpower Folding” stage over random made structure

Ivan Todorin
*SWU “*Neofit *Rilski”, Blagoevgrad, Bulgaria*

Abstract*:The major factor, that determines biological activity of a protein, is its form in live environment. If we can predict this form of many proteins with known primary structure, than only proteins with expected properties have to be synthesized and that will be useful for drug design. The main idea, implemented in the current research, is to modify HP Model such as not to use only pseudo-randomly made forms, but to start with such a form, choosing one with maximum amino-acids cysteine in contact, and then to fold it in tendency to minimize free energy, which final stage I call “willpower folding”.*

Keywords: *Protein Folding, Bioinformatics, Willpower Folding, Drug Design*

1.INTRODUCTION

The prediction of the 3D structure of proteins, if we know only the primary structure – the amino-acid sequence, is a protein folding problem. The reason for this process of folding in water environment is the interaction between water molecules and between amino-acids and water molecules. As water molecule has higher polarity than amino-acids, there is a minimum of energy when the protein is folded, not to spoil water to water interconnections. The way of folding is determined by the polarity or the hydrophobicity of different amino-acids, so the 3D structure with minimum energy is the real case. There is less energy when more hydrophobic (H) amino-acids are in contact in the core of the folded 3D structure and more polar (P) amino-acids are in contact with water. As we know the amino-acid sequence and the hydrophobicity of every amino-acid, we can predict the 3D structure – this method is called HP folding. [1,2,3]

2.METHODOLOGY

Model description

The main purpose of the developed algorithm is to create a structure with low potential energy, starting from randomly folded form, instead of

looking for the best structure among wholly randomly generated forms. Each amino acid is represented as the position of the alpha carbon atom and the position of the radical center with three-dimensional coordinates. The first stage is to generate a three-dimensional shape by accidentally turning the peptide chain through 90 degrees and a distance 1 between the alpha carbon atoms in the peptide chain and between each alpha carbon and the radical center of the same amino-acid. After a structure is completely built, there is a check, if there are enough couples of cystein radicals in neighbour coordinates to have maximum count of sulfur bridges, than for this structure have to be applied the next stage. The second stage, which we call "Willpower folding", is to purposefully modify the 3D form in order to minimize the energy while using now non-integer co-ordinates.

Definition of the structure

• If x_i, y_i and z_i belong to R and are the coordinates of the alpha carbon atoms, xr_i, yr_i, zr_i belong to R and are the coordinates of the centers of the radicals and ri are the normalized radiuses of the radicals at a probable distance 1 between the alpha carbon atoms of adjacent amino acids:

$$\sqrt{((x_i- x_{i+1})^2+(y_i- y_{i+1})^2+(z_i- z_{i+1})^2)}\leq 1.1$$

$$\sqrt{((x_i- x_{i+1})^2+(y_i- y_{i+1})^2+(z_i- z_{i+1})^2)}\geq 0.9$$

$$\sqrt{((x_i- xr_i)^2+(y_i- yr_i)^2+(z_i- zr_i)^2)}\leq 1.1\ (r_i+0.3)$$

$$0,6\leq\sqrt{((x_i- x_j)^2+(y_i- y_j)^2+(z_i- z_j)^2)}$$

$$0,9(r_i+r_j)\leq\sqrt{((xr_i- xr_j)^2+(yr_i- yr_j)^2+(zr_i- zr_j)^2)}$$

$$0,9(r_j+0.3)\leq\sqrt{((x_i- xr_j)^2+(y_i- yr_j)^2+(z_i- zr_j)^2)}$$

Definition of the search result

• Contact definition:

- between non-adjacent alpha carbon atoms:

$$\sqrt{((x_i- x_j)^2+(y_i- y_j)^2+(z_i- z_j)^2)} \leq 0.8$$

- between radicals:

$$\sqrt{((xr_i- xr_j)^2+(yr_i- yr_j)^2+(zr_i- zr_j)^2)} \leq 1.2\ (r_i+r_j)$$

The goal of the Willpower folding is to maximize the contacts between the radicals of hydrophobic amino acids and the contacts between the alpha carbon atoms of all amino acids and the radicals with electrical charge not to be in contact.

Scoring function:

$F(fold) = \sum_{i\ contact\ i+1}(H_i +H_{i+1}+wtw) + \sum_{i\ contact\ j} wtw$,

where H_i is the hydrophobicity value of the amino acids, wtw is a parameter for the influence of hydrogen bonds.

Willpower folding

The process is performed cyclically, each iteration performing the following steps:

1. The conditional center is located as the arithmetic mean of the three directions:

$$x_c=\sum_{i=1\ to\ n} xr_i/n$$

$y_c=\sum_{i=1 \text{ to } n} yr_i/n$

$z_c=\sum_{i=1 \text{ to } n} zr_i/n$

2. The coordinates of the radicals are displaced in proportion to their hydrophobicity value H_i, if the $H_i > 0$ direction is to the center of the molecule and if $H_i < 0$ is opposite:

$x_{ni}=x_i+0.02h_i$, $x_c>x_i$

$x_{ni}=x_i-0.02h_i$, $x_c<x_i$

$y_{ni}=y_i+0.02h_i$, $y_c>y_i$

$y_{ni}=y_i-0.02h_i$, $y_c<y_i$

$z_{ni}=z_i+0.02h_i$ $z_c>z_i$

$z_{ni}=x_i-0.02h_i$, $z_c<z_i$

3. The coordinates of the alpha carbon atoms move to the center of the molecule:

$x_{ni}=x_i+0.01$, $x_c>x_i$

$x_{ni}=x_i-0.01$, $x_c<x_i$

$y_{ni}=y_i+0.01$, $y_c>y_i$

$y_{ni}=y_i-0.01$, $y_c<y_i$

$z_{ni}=z_i+0.01$, $z_c>z_i$

$z_{ni}=x_i-0.01$, $z_c<z_i$

4. Correction of the positions of all alpha carbon atoms and radicals is performed in order to preserve the peptide chain, such as alpha-carbon i approaching i + 1 and radical i approaching the alpha carbon atom i if $\sqrt{((x_i- x_{i+1})^2+(y_i- y_{i+1})^2+(z_i- z_{i+1})^2)}\leq 1.1$:

$x_{in}=x_i+(x_{i+1}-x_i)/10$

$y_{in}=y_i+(y_{i+1}-y_i)/10$

$z_{in}=z_i+(z_{i+1}-z_i)/10$

$xr_{in}=xr_i+(x_i-xr_i)/10$

$yr_{in}=yr_i+(y_i-yr_i)/10$

$zr_{in}=zr_i+(z_i-zr_i)/10$

5. The coordinates of the radicals of electrically charged amino acids are separated from one another if $\sqrt{((xr_i- xr_j)^2+(yr_i- yr_j)^2+(zr_i- zr_j)^2)} \leq 2$:

$xr_{in}=xr_i-(xr_j-xr_i)/10$

$yr_{in}=yr_i-(yr_j-yr_i)/10$

$zr_{in}=zr_i-(zr_j-zr_i)/10$

$xr_{jn}=xr_j-(xr_i-xr_j)/10$

$yr_{jn}=yr_j-(yr_i-yr_j)/10$

$zr_{jn}=zr_j-(zr_i-zr_j)/10$

6. Radical coordinates of closely spaced hydrophobic amino acids move to each other if $\sqrt{((xr_i- xr_j)^2+(yr_i- yr_j)^2+(zr_i- zr_j)^2)} \leq 2$:

$xr_{in}=xr_i+(xr_j-xr_i)/20$

$yr_{in}=yr_i+(yr_j-yr_i)/20$

$zr_{in}=zr_i+(zr_j-zr_i)/20$

$xr_{jn}=xr_j+(xr_i-xr_j)/20$

$yr_{jn}=yr_j+(yr_i-yr_j)/20$

$zr_{jn}=zr_j+(zr_i-zr_j)/20$

7. The coordinates of the alpha carbon atoms of closely spaced amino acids move to one another if $\sqrt{((xr_i- xr_j)^2+(yr_i- yr_j)^2+(zr_i- zr_j)^2)} \le 2$:

$xr_{in}=xr_i+(xr_j-xr_i)/20$

$yr_{in}=yr_i+(yr_j-yr_i)/20$

$zr_{in}=zr_i+(zr_j-zr_i)/20$

$xr_{jn}=xr_j+(xr_i-xr_j)/20$

$yr_{jn}=yr_j+(yr_i-yr_j)/20$

$zr_{jn}=zr_j+(zr_i-zr_j)/20$

8. Adjustment of positions of all alpha carbon atoms is performed to avoid overlapping of positions if $0,6>\sqrt{((x_i- x_j)^2+ (y_i- y_j)^2+(z_i- z_j)^2)}$ as $j\neq i+1$, и $0,9>\sqrt{((x_i- x_j)^2+ (y_i- y_j)^2+(z_i- z_j)^2)}$ as $j=i+1$:

$x_{in}=x_i-0.1(x_j-x_i)/((x_j-x_i)^2+(y_j-y_i)^2+(z_j-z_i)^2)$

$y_{in}=y_i-0.1(y_j-y_i)/((x_j-x_i)^2+(y_j-y_i)^2+(z_j-z_i)^2)$

$z_{in}=z_i-0.1(z_j-z_i)/((x_j-x_i)^2+(y_j-y_i)^2+(z_j-z_i)^2)$

9. A correction of the positions of all radicals is made to avoid overlapping positions if $0,9(r_i+r_j)>\sqrt{((xr_i- xr_j)^2+ (yr_i- yr_j)^2+(zr_i- zr_j)^2)}$:

$xr_{in}=xr_i-0.1(xr_j-xr_i)/((xr_j-xr_i)^2+(yr_j-yr_i)^2+(zr_j-zr_i)^2)$

$yr_{in}=yr_i-0.1(yr_j-yr_i)/((xr_j-xr_i)^2+(yr_j-yr_i)^2+(zr_j-zr_i)^2)$

$zr_{in}=zr_i-0.1(zr_j-zr_i)/((xr_j-xr_i)^2+(yr_j-yr_i)^2+(zr_j-zr_i)^2)$

10. Adjustment of positions is made to avoid overlapping between the alpha carbon atom and the radical, if $0,9(r_j+0.3)>\sqrt{((x_i- xr_j)^2+(y_i- yr_j)^2+(z_i- zr_j)^2)}$:

$xr_{in}=xr_i-0.1(xr_j-x_i)/((xr_j-r_i)^2+(yr_j-y_i)^2+(zr_j-z_i)^2)$

$yr_{in}=yr_i-0.1(yr_j-y_i)/((xr_j-x_i)^2+(yr_j-y_i)^2+(zr_j-z_i)^2)$

$zr_{in}=zr_i-0.1(zr_j-z_i)/((xr_j-r_i)^2+(yr_j-r_i)^2+(zr_j-z_i)^2)$

3.RESULTS, DISCUSSIONS, CONCLUSIONS

First, using the definition of contact, we find the contacts in the real structure of protein 1UUB, using the coordinates of alpha carbons in pdb file of the protein data bank. Using my program, built over this model above, I obtain the following structure with biggest score function: score 2470.4, in which there are 35 matches (bold couples) of 125 contacts in comparison with the real structure:

0,2	**1,3**	2,15	4,8	5,14
0,3	1,4	3,15	4,14	5,15
0,4	1,5	3,17	4,15	**6,8**
0,15	1,14	3,18	4,17	6,9
0,17	1,15	**4,6**	5,8	6,13
0,18	2,4	4,7	5,13	**7,9**

8,12	17,20	30,51	38,50	**44,49**
8,13	18,20	30,52	**39,41**	44,50
8,14	**23,25**	30,54	39,42	**45,47**
8,15	25,33	30,55	39,43	**45,48**
9,11	26,41	31,34	39,44	**45,49**
9,12	**27,48**	31,35	39,45	45,50
9,13	28,45	31,52	39,48	45,51
9,21	28,47	**32,34**	39,49	45,55
9,27	28,48	32,52	39,50	**46,48**
10,12	28,52	34,42	39,55	**46,50**
10,21	28,54	34,49	40,43	46,51
10,22	28,55	34,52	40,44	46,54
10,25	29,37	34,55	40,45	46,55
10,26	29,38	35,42	40,48	**47,50**
10,27	29,39	35,43	40,49	47,51
11,21	29,43	35,49	40,50	47,54
11,22	29,44	35,52	40,55	47,55
11,26	29,45	**36,38**	41,48	**48,50**
11,27	29,46	36,39	41,49	48,55
12,26	29,50	36,42	41,55	**49,52**
12,27	29,51	36,43	**42,49**	**49,55**
13,16	29,55	36,49	43,46	**50,55**
13,27	30,34	**37,39**	**43,48**	**51,54**
13,28	30,35	37,43	43,49	51,55
14,16	30,42	37,44	43,50	**52,54**
15,17	30,43	37,50	43,51	**52,55**
16,20	30,49	38,43	43,55	
17,19	30,50	38,44	**44,46**	

As there are many adjacent amino-acids from different parts of the peptide chain, which are the same in the real structure, so there is geometrical similarity, but not good enough. Advantage is the very fast speed of finding this form, in comparison to random algorithms, so further improvement of the model is needed.

4.ACKNOWLEDGEMENT:

This research work has been supported by project "Bioinformatics Research: Protein Folding, Docking and Prediction of Biological Activity" funded under contract I02 / 16, 12.12.14 at the Bulgarian National Fund

5.REFERENCES

[1]. A. Kolinski and J. Skolnick, , “Monte Carlo simulations of protein folding. i. lattice model and interactionscheme,” *Proteins*, vol. 18, pp. 338–352, Apr. 1994.

[2]. B. Berger, and T. Leighton, , “Protein folding in the hydrophobichydrophilic (HP) model is NP-complete,” *Journal of Computational Biology*, vol. 5, pp. 27–40, 1998

[3]. H. Greenberg, W. Hart and G. Lancia, , “Opportunities for combinatorial optimization in computational biology,” *INFORMS Journal on Computing*, vol. 16, no. 3, pp. 211–231, 2004.

Investigation of the working principle of the electronic signature

Denis Peychev[1], Yoana Dimitrova[2], Kristian Tsenov[1], Ivan Trenchev[1], Fatima Sapundzhi[1]

[1]South-West University "Neofit Rilski", Blagoevgrad, Bulgaria

[2]University of Library Studies and Information Technologies, Sofia, Bulgaria

***Abstract**: Nowadays, computer systems are used for identification, verification and authentication of the people. The process of enrolment is used for registering the person, who at the time of registration gives a name for identification and a reference handwritten signature for use in a verification template. The objective of the present investigation was to explore the process working of the electronic signatures.*
***Keywords:** data security, public key, electronic signature, authentication, identification*

1.ВЪВЕДЕНИЕ

Днес все по-често говорим за информационно общество, електронно правителство, цифрови технологии и обмен на данни по интернет. В тяхната основа стои информацията и нейното ежедневно използване. Осигуряването на автентификация и цялостност на информа-цията при размяна на съобщения предпазва и двете страни в комуникацията от евентуални злонамерени действия на трети лица и дава едно допълнително ниво на сигурност.

Електронният обмен на съобщения чрез интеренет е част от съвременния начин на живот - ежедневно се разменят многобройни електронни съобщения. Предимствата им са бързина, улеснение, икономичност, различни форми за комуникация, видеоконференции, елект-ронна поща, чат, и други. Проблемът, с който потребителите се сблъскват при електронния документооборот е свързан със сигурността, целостта и автентичността на изпращаните електронни съобщения. От огромно значение е да съществува сигурност, че документите няма да могат да бъдат изменяни от недобросъвестни лица от момента на изпращането до момента на получаването им и да може да се установи кой е авторът на изпратеното съобщение [1].

При традиционните средства на комуникация сигурното средство е полагането на саморъчен подпис, но с развитието на информационните технологии (ИТ) като негов аналог за осигуряване на

същата степен на сигурност и възможност за доказване на авторство на електронните изявления е разработена концепцията за *електронен подпис* (ЕП).

Удостоверението за квалифицирания електронен подпис (УКЕП) е ключов елемент и средство за създаване на сигурност и доверие при електронната търговия, електронния обмен на данни, електронното банкиране и откритите комуникации. С цел улесняване на електронните услуги ЕП се приема за доказателство по всеки въпрос, свързан с автентификацията на титуляра на подписа и доказване на цялостност на данните. Той се ползва със същата правна сила в наказателния процес като саморъчния подпис.

2. ЕЛЕКТРОНЕН ДОКУМЕНТ (ЕД)

Голямата интензивност и широко използване на комуникациите в регионален, национален и глобален мащаб водят до глобализация на информационния процес и документооборота. Според българското законодателство: „ЕД е електронно изявление, записано върху магнитен носител, оптичен или друг носител, който дава възможност да бъде възпроизвеждан“ [2]. ЕД се различава от компютърните програми и останалите компютърни файлове по това, че съдържанието му може да бъде използвано, както в електронен вид, така и възпроизведено върху дисплей, хартия или друг носител. При работа с него се намаляват разходите за обработка и съхранение на документи и се ускорява процесът по намирането им. ЕД е средство за повишаване ефективността на работа и комуникация в научните изследвания, образованието, административното обслужване, бизнеса и всички области на обществения живот. Степента на автоматизация при работа с ЕД е един от основните показатели за ИТ грамотност на една организация.

3. ЕЛЕКТРОНЕН ПОДПИС (ЕП)

Електронния подпис (ЕП) в ЕД е информацията, записана и кодирана по начин, който позволява да се определят момента на създаването на документа и неговия автор, като се гарантира, че не е променено съдържанието. ЕП е асиметрична криптосистема с два ключа за дешифриране: *частен* (ЧК) - използва се от лицето, което създава електронно подписания документ (ЕПД) и *публичен* (ПК) – чрез код за достъп адресатът на електронното съобщение може да разчете кодираното съобщение и да удостовери автентичността на ЕП. Прилагането на ЕП се урежда от законодателството на всяка държава.

В Република България е приет Закон за електронния документ и електронния подпис (ЗЕДЕП) [2,3]. Страните, свързани с ЕП са:

Доставчик на удостоверителни услуги (ДУУ) - лице, което издава удостоверения по ЗЕДЕП, води регистър за тях и предоставя на трето лице достъп до публикуваните удостоверения.

Абонати (Автор и Титуляр на удостоверенията) - физически и юридически лица, които са подали искане и след успешно завършване на процедурата, им е издадено удостоверение за ЕП.

Доверяващи се лица - физически или юридически лица, адресат на електронни изявления, подписани с ЕП. Те трябва да извършат проверка на статуса на удостоверението - дали е валидно, временно спряно или прекратено в поддържания от Доставчика Публичен регистър, преди да се доверят на ЕПД.

Регулаторен орган в Република България в областта на ЕП е Комисията за регулиране на съобщенията, която осъществява контрол над ДУУ относно надеждността и сигурността на удостоверителните услуги и води регистър на публичните ключове. Към 2017 г. регистрирани ДУУ, издаващи УКЕП у нас са: „Информационно обслужване“ АД, „Борика - банксервиз” АД, "Инфонотари" ЕАД, „Спектър” АД / „Евротръст технолоджис“ АД, „СЕП България” АД. Всичките ДУУ работят с алгоритъм RSA [4-16].

Удостоверението на електронен подпис (УЕП) осигурява: автентичност, цялостност, конфиденциалност и неотменяемост. Технологично ЕП се реализира чрез генериране на уникална асиметрична двойка математически ключове. Единият от тях става публично достояние като се публикува на интернет сайта на ДУУ и може да бъде разгледан от всеки. Вторият ключ е частен и таен - той се генерира директно върху смарт-карта, като достъп до него има само авторът на удостоверението посредством ПИН код.

ЗЕДЕП изисква ЧК да се генерира и съхранява върху устройство с високо ниво на сигурност като смарт-карта (SSCD) с удостоверено ниво на сигурност по Common Criteria (CC), равно или по-високо на EAL 4+, върху която се записват УЕП, заедно с ПК и ЧК. Те представляват микропроцесорни интегрирани системи със собствена операционна система, оперативна памет, файлова структура и възможности за вътрешна обработка на данни. Поради вградените в тях криптиращи алгоритми и механизми те са с много висока степен на надеждност [22]. Достъпът до записаната върху тях информация се осъществява чрез потребителски *User PIN*, който се държи от автора на УЕП. Пинът се блокира при съответния брой неуспешни опита за въвеждане, съобразно профилът на използваната карта. Тя се свързва с компютъра посредством карточетящо устройство. Устройствата за чип карти са едновременно четящи и записващи, като покриват всички

изисквания за управление и приложение на контактни чип карти, работещи под Windows, а за някои модели са разработени и за Linux и MacOS X.

На българският пазар се предлагат три типа хардуер за ползване на ЕП - два типа сим-карти и четци и USB токен (Фиг.1). Единият вид на сим-карти и четци е малък формат, наричан още SIM-формат, при който картата и четеца правят едно цяло устройство, докато при другия, двата компонента са разделени. Стандартният формат е удобен за работа в офис на настолен компютър, докато SIM форматът е практичен за хора, които често са в движение, ползват преносим компютър или ползват ЕП на няколко компютъра.

Фиг. 1: Стандартен формат на сим-карта и четец предлагани от: А)„Банксервиз“ АД и B-trust; Б) „Информационно обслужване“ АД и StampIT; В) „Инфонотари“ ЕАД.

Цифровото подписване на едно съобщение се извършва на две стъпки: 1) изчислява се хеш-стойността на съобщението по криптографски алгоритъм за хеширане като SHA1 (Secure Hash Algorithm 1), MD4 (Message Digest 4) и MD5 (Message Digest 5). Хеш-стойността на дадено съобщение представлява последователност от битове, обикновено с фиксирана дължина. Алгоритмите, които изчисляват тази стойност са такива, че при промяна дори на само 1 бит от входното съобщение се получава различна хеш-стойност. Те са изключително устойчиви на криптоаналитични атаки. 2) Получената хеш-стойност на съобщението се шифрира с личния ключ, с който се извършва подписването. За целта се използва алгоритъм за цифров подпис (digital signature algorithm), който преобразува хеш-стойността в шифрирана хеш-стойност, наричана още цифров подпис Широко използвани алгоритми са: RSA (базира се на теорията на числата), DSA (основава се на теорията на дискретните логаритми) и ECDSA (основава се на теорията на елиптичните криви) (Фиг.2).

ЕП позволява на получателя на дадено подписано съобщение да провери истинския му произход и неговата цялостност (интегритет). Процесът на верификация на ЕП има за цел да установи дали

съобщението е било подписано от дадено лице, с чийто ПК разполагаме. Съответствието между ПК и конкретно лице може да се установи чрез цифров сертификат. Сертификатите за сигурност се използват когато трябва да се разменят ПК между различни лица. За целта се поставят цели системи на места, където може да бъде осигурена необходимата сигурност, ресурси за съхранение на данни и механизми за обмен на информация между колеги, бизнес партньори или непознати лица.

Фиг.2**:**Принцип на действие на електронния подпис.

Използват се специални хранилища (сертификационни сървъри) или други системи, осигуряващи възможност за работа на криптографски ключове, наречени *Public Key Infrastructures* (PKIs).

Сертификационни сървъри (СС) - специална база данни, която позволява на различни потребители да попълват заявления за издаване на цифрови сертификати и последващото им изтегляне.

Инфраструктура на публични ключ (ИПК) - средства за съхранение на сертификати на специални СС, които се характеризират със сертификационен орган (СО) - конкретно лице, група, отдел, компания или асоциация, оторизирана да издава ЕП на своите потребители. СО издават удостоверения на ЕП и ги подписва със своя ЧК. Съществуват няколко формати за сертификати като например X.509, PGP (Pretty Good Privacy), SPKI (Simple Public Key Infrastructure) и други.

Валидност на сертификат -увереност, че ПК на този сертифи-кат действително принадлежи на неговия собственик. Проверката може да се осъществи: чрез поискаване от предполагаемия собственик на сертификата копие на ПК, за да може да се сравни с този, с който разполагаме; чрез сравнение с „отпечатък“ на сертификата; чрез доверяване на трета страна, която да гарантиира валидността му.

4. ЕЛЕКТРОННИ УСЛУГИ, ИЗПОЛЗВАНИ ПОСРЕДСТВОМ ЕП

Публично-административни е-услуги предоставят - Националната агенция за приходите, Агенцията по вписванията, Агенция Митници, Главна инспекция по труда, Комисия по финансов надзор, Национален статистически институт, Електронен портал на българското правителство, Българска търговско промишлена палата, Национална здравноосигурителна каса, Агенция по заетостта, Държавна агенция „Национална сигурност“, отделните министерства и други.

Комерсиални е-услуги - електронно банкиране, плащане на сметки и данъци през Epay, регистрация на домейни .bg и други.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В цял свят ИТ се явяват генератор на нова индустриална революция. Прогресът им позволява да се обработва, съхранява, възстановява и предава информация в различни форми. Тази революция дава нови възможности за развитие на човешката интелигентност, създавайки средства, които променят начина на комуникация. Глобализацията в световен мащаб и бързото развитие на ИТ е свързано с широко навлизане на електронните средства за комуникация във всички обществени сфери. За осигуряването на безопасност и защита на този процес в бизнес практиката са наложени механизми и средства като ЕД и ЕП.

6. ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА:

[1]. Дракър П., (2002) *Иновации и предприемачество.* София; България: Класика и стил.

[2]. Закон за електронното управление. Обн. ДВ. бр.46 от 12 Юни 2007г., изм. ДВ. бр.82 от 16 Октомври 2009г., изм. ДВ. бр.20 от 28 Февруари 2013г., доп. ДВ.бр.40 от 13 Май 2014г., изм. ДВ.бр.13 от 16 Февруари 2016г., изм. и доп. ДВ. бр.38 от 20 Май 2016г., изм. и доп. ДВ. бр.50 от 1 Юли 2016г., доп. ДВ. бр.62 от 9 Август 2016г.

[3]. Закон за електронния документ и електронния подпис. Обн. ДВ. бр.34 от 6 Април 2001г., изм. ДВ. бр.112 от 29 Декември 2001г. изм. ДВ. бр.30 от 11 Април 2006г., изм. ДВ. бр.34 от 25 Април 2006г., изм. ДВ.бр.38 от 11 Май 2007г., изм. ДВ.бр.100 от 21 Декември 2010г.

[4]. Тодоров Ю.(2006). *Електронните документи и архиви.* София; България: Дигитална библиотека по архивистика и документал.

[5]. Йейтс Д. (2011). *Вътрешно-комуникационни системи в структурите на американския бизнес: насоки за подпомагане експертизата на ценността на документите*. София; България: Дигитална библиотека по архивистика и документалистика.
[6]. Харизанова М., Миронова Н. (2010) *Бизнес комуникация*. София; България: Авангард Прима.
[7]. StampIT - https://www.stampit.org
[8]. "Комитекс" ООД - https://comitex.net
[9]. B-Trust - www.b-trust.org
[10]. „Информационно обслужване" АД - https://www.is-bg.net/bg/
[11]. „Борика – Банксервиз" АД - http://www.bobs.bg/
[12]. „Инфонотари" ЕАД - http://www.infonotary.com/
[13]. „Евротръст Технолъджис" АД - http://www.evrotrust.com/
[14]. "Esign" - http://www.esign.bg/
[15]. https://technews.bg/article-87310.html
Калайджиев А., и др. (2004) *Електронният документ и електронният подпис*. *Правен режим,* София; България: Сиела Център за изследване на демокрацията.

Developing a web based system for content management

Kristian Tsenov, Denis Peychev, Ivan Trenchev, Fatima Sapundzhi

[1]Югозападен университет „Неофит Рилски", Благоевград, България

***Abstract**: A content management system (CMS) is an administrative software system that supports the creation and modification of digital content. The CMS allows for a large number of people to contribute to and share stored data; access control to data, based on user roles that define what information each user can view or edit; offer easy storage and retrieval of data; improve the ease of report writing and improve communication between users, and etc. The present study offers general understanding of the CMS and benefits from its use.*

***Keywords:** software engineering, content management system, CMS, security, internet, websites*

1.ВЪВЕДЕНИЕ

В днешно време хората използват ежедневно информационните технологии. Намирането на информация чрез интернет може би е най-бързия и лесен начин за получаване на информация от света. Най-често тя идва от уеб сайтове, намиращи се в онлайн пространството, които биват различни видове: новинарски, корпоративни, блогове, форуми, онлайн магазини, обяви и други.

Системите за управление на съдържанието (Content Management System, CMS) помагат на милиони интернет потребители по света да създават бързо и лесно сайтове, често без да имат почти никакви компютърни познания. CMS е компютърен софтуер, който подпомага своите потребители в процеса на управление на съдържанието на динамичен уеб сайт, като улеснява организацията, контрола и публикуването на големи количества документи и друго съдържание, като изображения и мултимедийни ресурси.

В интернет пространството има голямо разнообразие от CMS системи, като съществуват и безплатни такива, разработени спрямо нуждите на потребителите. Използването на подобна система има своите предимства и недостатъци. Едно от предимствата им е, че не се налага да се пишат кодове, за да се създаде един сайт, а файловете се качват в системата на съответния хостинг и се следват

стъпките на инсталатора на системата. В CMS системите има голям избор от стилове и модули, които позволяват сайта да бъде проектиран по изискванията на разработчика, така че той да бъде уникален. Модулите позволяват да се прибавят различни допълнения, като новини, чат, форум, лични съобщения и други. На разположение на потребителя са голям набор от инструменти, с които да може да се създаде един уеб сайт.

Един от недостатъците на CMS системите е, че не винаги разполагат с всички инструменти, от които се нуждае даден разработчик за създаване на приложение по негов дизайн. Но като цяло CMS системите доста улесняват потребителя при разработването на сайтове.

2.МЕТОДИ

За проектирането на системата са използвани следните езици: HTML, CSS, JavaScript, jQuery, PHP, MySQL. *HTML*(HyperText Markup Language) е маркиращ език за описание и дизайн на уеб страници. *CSS* (Cascading Style Sheets) е език за описание на стилове. *JavaScript* е интерпретируем език за програмиране, който поддържа обектно-ориентиран и функционален стил на програмиране. *jQuery* опростява достъпа до всеки елемент на дадена уеб-страница, като по този начин позволява лесно изграждане на динамична функционалност в страниците. *PHP* (Personal Home Page) е скриптов език с отворен код, който е широко използван за създаване на сървърни приложения и динамично уеб-съдържание. *MySQL* е многопоточна, многопотребителска, SQL система за управление на бази данни [1-6].

3.РЕЗУЛТАТИ

Разработена е уеб базирана система от тип CMS, наречена KCS (Kristian Cenov System). Проектираната система е гъвкава, бърза и максимално лесна за използване. Системата е мултифункционална – дава възможност за добавяне на стилове и модули (новини, чат, форуми), поради което се наричана още двигателна система (engine system).

KCS е изградена от различни страници: *Начална страница* (НЦ) и *Контролен Център* (КЦ) (Администраторски панел). Посредством модулите на НЦ може да се закачат менюта, като меню за новини, последни теми от форуми и т.н. Чрез допълнителни настройки, напарвени в страницата на КЦ, KCS може да препраща потребителите към определена страница в сайта.

Страницата за регистрация (Фиг.1) се състои от два модула: *условия* и *регистрация.* Преди даден потребител да се регистрира, той трябва да се запознае с условията на приложението и след като ги приеме, ще може да се регистрира. Тази страница съдържа пет задължителни полета: *потребителско име, парола, потвърждаване на парола, имейл адрес, код за сигурност.*

Фиг. 1: Страница „Регистрация.

Страницата за регистрация (Фиг.1) се състои от два модула: *условия* и *регистрация.* Преди даден потребител да се регистрира, той трябва да се запознае с условията на приложението и след като ги приеме, ще може да се регистрира. Тази страница съдържа пет задължителни полета: *потребителско име, парола, потвърждаване на парола, имейл адрес, код за сигурност.*

Страницата с настройки на потребителя е разделена на две части, като втората част е допълнение към първата и се отнася само за администраторите и модераторите. Страницата с *потребителските настройки* позволява да се променят потребителско име, парола, e-mail адрес и други. Към страницата с а*дминистраторски настройки* администратора може да избере: *статус на потребителя* (активиран, неактивиран или блокиран), *клас* (администратор, модератор, потребител, или друг въведен от КЦ), *права* (достъп до КЦ, мениджър потребители и т.н.).

Динамичните страници са опция, която позволява на администратора да създава страници директно от КЦ, както и чрез инсталиране на модул. Те са голям плюс, защото не се налага да се добавят или редактират файлове, за да се добави нова страница. НЦ на КЦ дава информация за това, какво може да бъде управлявано от него. Настройките са разделени на 5 типа:

Главни - основните настройки на KCS, чрез които администратора може да променя името на сайта, да избере по какъв начин да се показва името му, началната страница и други.

Регистрация - чрез тези настройки администратора може да включва и изключва регистрациите в приложението; включва и изключва валидиране (одобрение) на регистрация от администратор; избира класа по подразбиране при регистрация; избира за всяко поле

от регистрационната форма колко символа да бъде; включва и изключа кода за сигурност.

Информация - чрез тези настройки администратора може да избере каква информация да се показва в най-долната част на приложението: информация за системата, време за зареждане на текуща страница, време за изпълнение на заявки, брой заявки, сървър памет.

Фиг. 2. Контролен Център – настройки за регистрация, стил, език.

Стил - чрез тях администратора може да избере текущ стил или да добави нов стил директно от приложението, без да се налага да се свързва към сървър, на който се намират файловете на системата; да преглежда стил без да го избира като текущ; да изтрива стил; да вижда информация относно всеки стил - име, версия, дата на създаване, автор, връзка към скайп или e-mail, лична страница, авторски права.

Език - чрез тези настройки администратора може да добавя или изтрива език на сайта, да вижда информация относно езика - име, версия, дата на създаване, автор, връзка към скайп или e-mail, лична страница на автора, авторски права.

Мениджър потребители - администратора може да добавя, редактира, изтрива, търси и сортира потебители. Сортирането е възможно да се осъществи във възходящ или низходящ ред по ID (Номер), статус, потребителско име, клас, e-mail, дата на регистриране.

Мениджър класове - администратора може да добавя, редактира, изтрива, търси и сортира класове. Сортирането може да бъде във възходящ или низходящ ред по ID(Номер) и име на клас.

Мениджър линкове - всеки линк може да има под-линкове, а всеки под-линк също може да има под-линкове. Това дава възможност на администатора да създаде пълноценно навигационо меню по свой вкус- да добавя, редактира, изтрива и подрежда линковете (Фиг.5).

Фиг. 3: Контролен Център – Мениджър класове.

Мениджър страници - администратора може да добавя, редактира, изтрива, търси и сортира страници. Сортирането може да бъде във възходящ или низходящ ред по: ID (Номер), статус, стил, име на страница, адрес на страница (Фиг.5).

Фиг. 4**:** Контролен Център - мениджър линкове и страници.

Мениджър менюта е разделен на две части, като за целта има бутон, който превключва между тях (НС и КЦ). Има бутон, който позволява включването на мениджъра на цял екран, което придава удобство. Чрез този мениджър администратора може да: добавя, редактира, изтрива, включва и изключва менюта; да включва и изключва стил на меню; да закача меню на определена страница или да го премесатва в друга зона.

*Мениджър м*одули-при него модулите са разделени на инсталирани и деинсталирани. Чрез тях администратора може да добавя, инсталира, деинстлира, изтрива и настройва модул. Съдържа информация за името на модула, версия, дата на създаване, описание, автор, връзка към скайп или e-mail адрес, лична страница и авторски права.

При инсталиране на KCS първия потребител (ID:1) става автоматично главен администратор и получава пълни права. Той е най-високо в йерархията и е защитен от редактиране и изтриване на потребителския профил, като това би предотвратило опити за кражба

на сайта от потребители имащи достъп до КЦ или мениджър потребители. Има 4 основни потребителски класа: Администратори, Модератори, Потребители и Гости. Те са защитени от изтриване, а администратора има възможност да добавя нови класове. В системата правата не зависят от класовете, което позволява да се дадът определени права на обикновен потребител без да се налага да е от клас „Модератор“ или „Администратор“. Това дава възможност да се правят и скрити администратори или модератори, които да следят за редът в сайта.

KCS системата за управление на съдържание, включва: КЦ, чрез който се контролира потребителската система, модулната система, стиловата система с темплейти, многоезичната система, управлението на съдържание чрез динамични страници и менюта. Всичко това придава гъвкавост и позволява създаването на сайт с всички нужни инструменти за управление на съдържанието му.

4.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В днешно време информационните технологии се развиват изключително интензивно и навлизат все по често в живота на хората. Използването на уеб сайтове се превръща в част от ежедневието на човек. Проектираната система за управление на съдържание - KCS би улеснила както администраторите и модераторите, така и обикновения потребител. С голям избор на стилове и модули, те могат да разработят сайт по свой дизайн.

5.ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

[1]. Duckett J. (2014).Web Design with HTML, CSS, JavaScript and jQuery Set. Wiley, ISBN-13: 978-1118907443.

[2]. Nixon R. (2014). Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5 (Learning Php, Mysql, Javascript, Css & Html5), O'Reilly Media, ISBN-13: 978-1491918661.

[3]. Ullman L. (2011). PHP and MySQL for Dynamic Web Sites: Visual QuickPro Guide (4th Edition), Peachpit Press.

[4]. Richardson T., Thies Ch. (2013). Multimedia Web Design and Development: Using Languages to Build Dynamic Web Pages

[5]. Наков С. и колектив.(2005).Програмиране за .NET Framework, том 2

[6]. Welling L., Thomson L.(2016). PHP and MySQL Web Development (5th Edition)

C# implementation of the shortest path problem

Metodi Popstoilov, Nadya Nikolova, Magdalena Bozhinova, Fatima Sapundzhi, Ivanka Georgieva
South-West University Blagoevgrad Bulgaria

***Abstract**: At the present time the routing in the computer networks is based on the shortest path algorithms, which could be useful in optimizing the costs of setting up computer networks.*

The aim of the presented work is to evaluate the Dijkstra's algorithm, Floyd-Warshall algorithm, Bellman-Ford algorithm, and Dantzig's algorithm in solving the shortest path problem. A brief overview of the different types of algorithms for finding the shortest paths is performed.

Implementations of the considered algorithms are presented to show how works each of them.

The results of evaluating the Dijkstra's, Floyd-Warshall, Bellman-Ford, and Dantzig's algorithms along with their time complexity are shown.

***Key words:** shortest path problem, Dijkstra's algorithm, Floyd-Warshall algorithm, Bellman-Ford algorithm, Dantzig's algorithm.*

1.ВЪВЕДЕНИЕ

Графът е структура от данни, използвана за решаването на голям брой практически задачи. През последните десетилетия те са обект на особен интерес от страна на математици и информатици. Много задачи, от различни области на науката и практиката, могат да бъдат решени чрез тях. Графите са модели на реални обекти и служат за представяне на сложна система от връзки - авиолинии, транспортните и комуникационни мрежи, компютърни мрежи, схеми в електротехниката, химични структури и много други.

Проблемите с обхождането на графи са сред най-старите в теория на графите. Алгоритмите за намиране на най-кратки пътища са интензивно изучавани проблеми. Те намират широко приложение при решаване на задачи от динамичното програмиране, мрежовата оптимизация - пътни и телекомуникационни мрежи, някои задачи за цифрова обработка на сигналите – кодиране и декодиране на информацията и други. В настоящата разработка са разгледани едни от най-популярни алгоритми за намиране на най-кратък път в граф - алгоритмите на Дийкстра, Форд, Флойд и на Данциг. Целта на

изследването е да се представи C# имплементация на тези алгоритми, да се сравни и оцени тяхното бързодействие.

2.МЕТОДИ

Графът е съвкупност от две групи елементи: точки (върхове) и линии (ребра), съединяващи някои двойки точки. Ако $V = \{v_1, v_2, ..., v_3\}$ е множество от върхове и $A = \{(v_i, v_j) | v_i \in V, v_j \in V\}$ е множество от ребра, то $G = (V, A)$ се нарича неориентиран граф. Ако елементите на множеството A са наредени двойки (v_i, v_j) то графът се нарича ориентиран, а елементите на множеството A - дъги [1-8].

2.1.Алгоритъм на Дийкстара - може да се разглежда като процес на последователно маркиране на върхове на графа с маркиращи числа. При изпълнението му се намаляват стойностите на маркиращите числа на неоцветените върхове [1,2]. На всяка итерация едно от временните маркиращи числа се оцветява и се явява най-кратък път (НКП) от начален връх s до връх x. Маркиращите числа се изчисляват по (1):

$$d(x) = \min\{d(x), d(p) + c(p,x)\} \quad (1)$$

където $d(x)$ е минималното временно разстояние от s до x, $d(p)$-маркиращо число на последния маркиран връх p, $c(p,x)$ – теглото на дъгата от p до x. Алгоритъмът строи ориентирано дърво на НКП с корен върха s, състоящо се от оцветени дъги. Той може да бъде модифициран, за да търси не само НКП между s и t, а между s и всички останали върхове на графа. При неориентирани графи всяко ребро може да се разглежда като две противоположно ориентирани дъги с равни тегла. НКП ще бъде единствен, когато при изпълнение на алгоритъма нито веднъж не възниква неоднозначност при избора на дъга за оцветяване.

2.2. Алгоритъм на Форд - представлява модификация на алгоритъма на Дийкстра за случаите, когато в графа има дъги с отрицателни тегла. По формула (1) се преизчисляват числата $d(x)$ за всички върхове, а не само за неоцветените, както е при алгоритъма на Дийкстра. Ако се намали стойността на $d(x)$ на вече оцветен връх x, то се игнорира оцветяването на върха и на инцидентната с него оцветена дъга. Работата на алгоритъма приключва при оцветяване на всички върхове и когато никое от числата $d(x)$ не се променя [1,3].

2.3. Алгоритъм на Флойд – той се прилага за търсене на всички НКП в граф, като се допуска наличието на дъги с отрицателно тегло и се предполага, че няма цикли с отрицателна дължина. Всички върхове на графа се номерират с числата от 1 до n[1,4]. Определя се

матрицата $D^0 = (d_{ij}^0)$, където елемента (i,j) е дължината на дъгата с най-малко тегло между i и j. Елементът $d_{ij}^0 = \infty$, ако липсва дъга (i,j) и $d_{ii}^0 = 0, \forall i$. За всеки връх $m \epsilon [1,n]$ се определят елементите на матрицата $D^m = (d_{ij}^m)_{nxn}$ от тези на $D^{m-1} = (d_{ij}^{m-1})_{nxn}$ по формула (2):

$$d_{ij}^m = min\{d_{ij}^{m-1}, d_{im}^{m-1} + d_{mj}^{m-1}\} \quad (2)$$

Всеки елемент (i,j) в D^n е дължината на НКП от i до j.

2.4. Алгоритъм на Данциг - при него се извършват сходни операции, както при алгоритъма на Флойд, но в различен ред [1,5]. В този случай матрицата $D^m, m \geq 1$ е с размери m x m, матрицата D^0 се определя матрицата D^1, от нея D^2 и т.н. от D^{n-1} се определя матрицата D^n. При изчисляване елементите на матрицата $D^m, m \geq 1$ се използват матриците D^{m-1} и D^0. За $\forall m \epsilon [1,n]$ се определят матриците D^m, използвайки елементите на D^{m-1} и D^0 по следния начин: $d_{ii}^m = 0, \forall i, m$

$$d_{ij}^m = \min\{d_{ij}^{m-1}, d_{im}^m + d_{mj}^m\}, \text{при } i,j = 1,2,\dots,m-1. \quad (3)$$

$$d_{im}^m = \min_{j=1,2,\dots,m-1}\{d_{ij}^{m-1} + d_{jm}^0\}, \text{при } i = 1,2,\dots,m-1$$

$$d_{mj}^m = \min_{i=1,2,\dots,m-1}\{d_{mi}^0 + d_{ij}^{m-1}\}, \quad j = 1,2,\dots,m-1$$

3.РЕЗУЛТАТИ

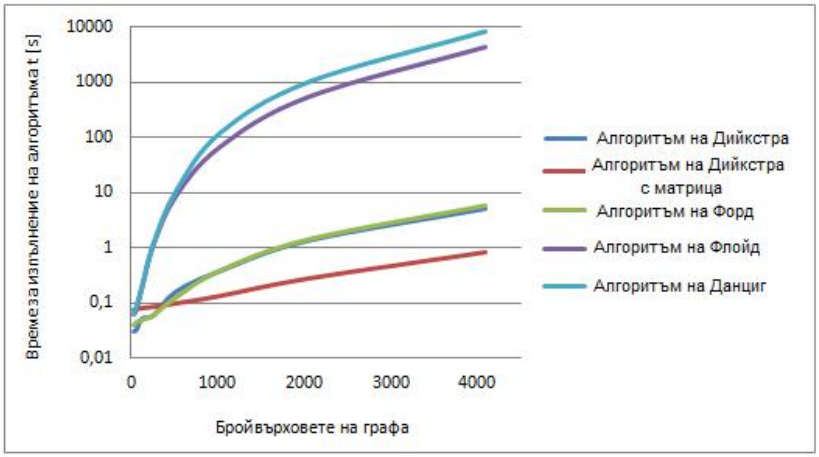
В настоящата статия е реализирана C # имплементация на алгоритмите за намиране на най-кратък път – алгоритмите на Дийкстра, Форд, Флойд и Данциг чрез софтуера Visual Studio Community 2015. Всики алгоритми са тествани на компютър със следните параметри: Intel Pentium® Processor N3710, 1.6 GHz Процесори), 4096 MB RAM [7,13]. В Таблица 1 са показани получените резултати за времето на изпълнение на разгледаните алгоритми за намиране на най-кратък път в граф при различен брой върхове.

Таб. 1: Стойности на времето за изпълнение на алгоритмите за намиране на най-кратък път в граф (Дийкстра, Форд, Флойд и Данциг) при различен брой върхове.

Метод n	Алгоритъм на Дийкстра	Алгоритъм на Дийкстра с матрица	Алгоритъм на Форд	Алгоритъм на Флойд	Алгоритъм на Данциг
32	0.0320	0.0775	0.0394	0.0642	0.0639

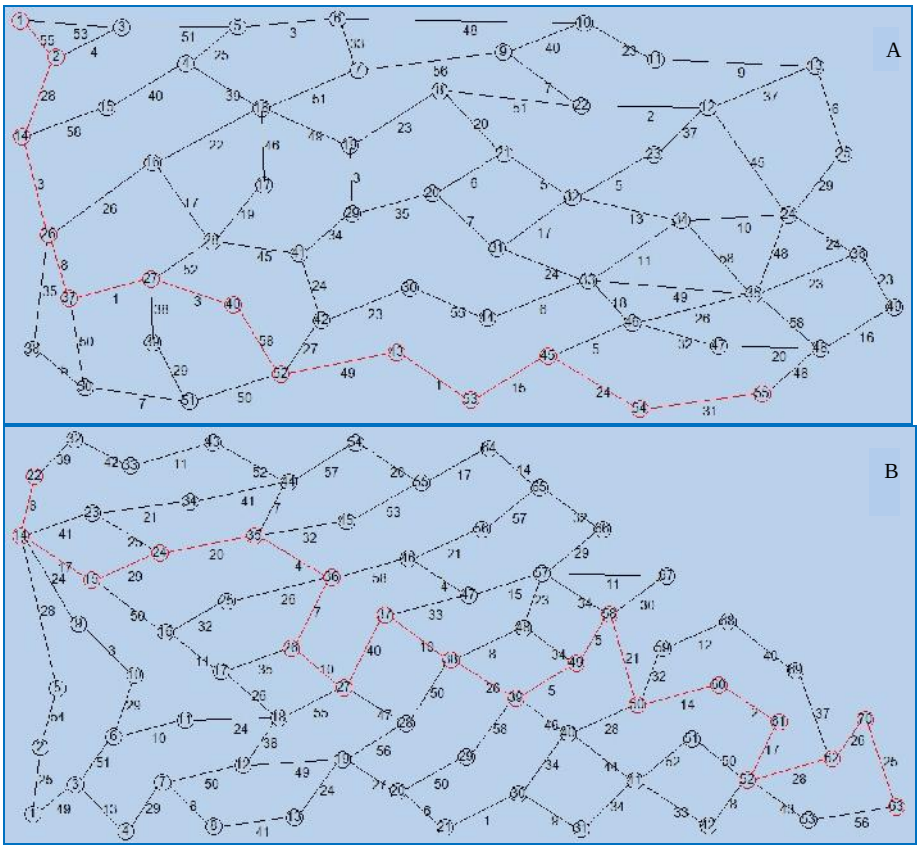
64	0.0347	0.0800	0.0446	0.0803	0.0919
128	0.0545	0.0833	0.0495	0.1992	0.2107
256	0.0617	0.0877	0.0598	1.1351	1.1939
512	0.1635	0.1008	0.1236	8.6078	10.3858
1024	0.3865	0.1378	0.3811	68.0038	120.1567
2048	1.3725	0.2878	1.4111	550.2981	1014.2540
4096	5.1402	0.8659	5.7896	4417.3820	8374.7560

На Фиг. 1 е представена графично зависимостта на времевата сложност на изпълнение на разгледаните алгоритми за намиране на най-кратък път спрямо броя на върхове на даден граф. Алгоритъма на Дийкстра е реализиран и чрез матрица на съседство. Метода, при който се използва матрицата на съседство е по-ефективен,показва значително по-добри резултати и намира най-доброто решение при по-голям брой възли в сравнение с другите разгледани алгоритми за намиране на НКП. Този алгоритъм има сложност от порядъка на $O(N^2)$, където N е броя на върховете в дадения граф [1,2,4]



Фиг. 1: Зависимост между бързодействието и броя на върховете на разгледаните алгоритми за намиране на НКП.

Разработен е софтуер, който изчертава намерения НКП между два зададени върха по алгоритъма на Дейкстра [7-13]. Програмата визуализира намарения път оцветявайки върховете и ребрата участващи в него в червен цвят и намира неговата стойност. На Фиг. 2 са показни някои примери от намирането на НКП по алгоритъма на Дейкстра при различен брой върхове.



Фиг. 2: C# приложение, намиращо и изчертаващо най-краткия път между два върха по алгоритъма на Дийкстра: А) 55 върха; В) 70 върха.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящата статия е представена C# имплементация на алгоритмите за намиране на НКПв граф – алгоритмите на Дийкстра, Форд, Флойд и Данциг. Направено е сравнение на бързодействието между отделните алгоритмите, които са валидирани при различен брой върхове. Разработен е софтуер за пресмятане на НКП по алгоритъма на Дейкстра, който значително улеснява прилагането му върху произволен свързан, неориентиран граф и позволява по лесна интерпретация на резултатите.

5. ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

[1]. Мирчев, И. (2001). *Оптимизационни алгоритми в мрежи*, България, Благоевград, ЮЗУ "Неофит Рилски".

[2]. Dijkstra, E. W., (1955) *A Note on Two Problems in Connection with Graphs,* Numer. Math., 1, pp. 269-271

[3]. Ford, L. R., (1946) *Network flow Theory,* Raud Corporation Report, 923

[4]. Floyd, R. Z., (1962) *Algorithm 97, Shortest Path,* Comm. ACM, 5, p. 345

[5]. Dantzig, G. B., (1966) *All Shortest Routes in a Graph, Theory of Graphs,* International Symposium, Rome, Gordon and Breach, New York, 91-92

[6]. Carmen, T., Leiserson, C., Rivest, R., Stein, C. (2009). Introduction to Algorithms (3rd ed.), London, MIT Press and McGraw-Hill.

[7]. Гиитанжали, А., Баласубрамани, А., Нитин, П. (2003). Microsoft C# Професионални проекти, София, Дуо Дизайн ООД. [

[8]. Наков, С., Добриков, П. (2002) Програмиране =++ Алгоритми;. България, София, ТорТеам Со.

[9]. Наков. С. и колектив. (2005) Програмиране за .Net Framework, 1 Том и 2 Том, София, Фабер.

[10]. Наков С., Колев, В. (2015) Въведение в програмирането със C#.

[11]. http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/LOCAL_COPIES/DEMIRCI/node3.html

[12]. http://renaud.waldura.com/doc/java/dijkstra/ - алгоритъм на Дийкстра за намиране на най-кратък път

[13]. https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio

Tunnel mode for transmitting encrypted data in VPN network

Емил Стоянчев – студент, Филип Цветанов- научен ръководител, Владимир Гебов

Югозападен университет, Благоевград,

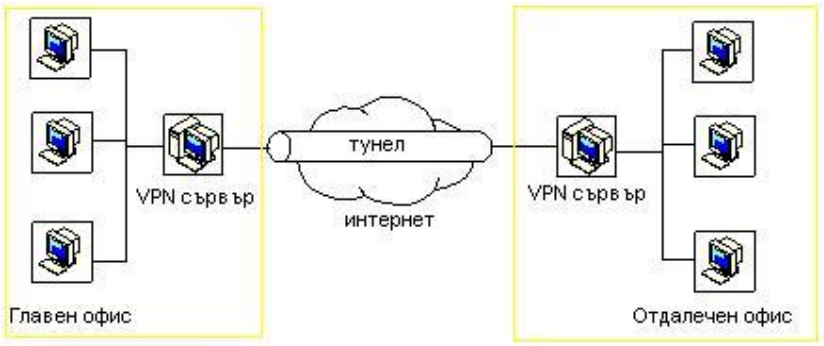
***Abstract**: Virtual Private Network (VPN) is a computer network, logically constructed by encryption using physical and programmatic infrastructure of a larger public network, usually the Internet. Data packets protected from external access by using the AES algorithm with 256-bit encryption and protocol RIPv2 for directing packets from their start point to destination address. The paper examines the creation of a tunnel mode VPN network. The network consists of computers, switches and routers connected to two local subnets. Each local subnet is self-contained for itself and the connection between the two networks is via VPN tunnel mode.*

***Keywords:** Virtual Private Network, тунел.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Виртуалните частни мрежи (Virtual Private Network - VPN) са етап от развитието на Интернет и се характеризират с предоставяне на сигурни комуникации между цели мрежи или отделни компютри през публична и незащитена Глобална мрежа. По своята същност VPN е разширение чрез връзки на обхвата на една частна мрежа (на търговско дружество, университет или др. организация) през споделена или публична среда, каквато е Интернет. VPN позволява да се обменят данни по начин, който наподобява свойствата на частна мрежа от типа “точка към точка” (Point-to Point). На практика тя “виртуално” свързва отдалечения компютър, като го прави част от частната мрежа, създавайки криптиран тунел през публичната мрежа. За да бъде връзката аналогична на типа “точка към точка”, данните са енкапсулирани (обвити) със заглавна част, която съдържа информация за маршрута, осигуряваща преминаването на данните през публичната мрежа и достигането им до крайната точка. За да се постигне подобие на частна мрежа и гарантирана поверителност, обменяните данни се криптират. Пакетите, които са прихванати от публичната мрежа, са нечетими без съответния ключ за декодиране. Частта от връзката, в която частните данни са енкапсулирани, се нарича “тунел”. Връзката, в

която частната информация е криптирана, се нарича “виртуална частна мрежа”. На фигура 1.1. е показана виртуална частна мрежа.



Фигура 1. Общ вид на виртуална частна мрежа.

VPN позволява на потребителите да работят вкъщи или на път, като се свързват по сигурен начин към отдалечения сървър на организацията, използвайки структурата на публична мрежа (например Интернет). За потребителя VPN връзката е от тип “точка към точка” между неговия компютър и сървъра на организацията. Естеството на междинната мрежа не е от значение, от негова гледна точка той е в частната си мрежа. С разработването на виртуалните частни мрежи се посрещат изискванията, произтичащи от разрастването на телекомуникациите и разпространението на глобалните операции, което позволява на служителите да се свързват към централните ресурси и да общуват помежду си. За да предостави на служителите възможността да се свързват към компютърните ресурси на организацията без значение от тяхното местонахождение, фирмите трябва да осигурят гъвкаво решение за отдалечен достъп.

Целта на настоящата работа е да се проектира и симулира работата на VPN мрежа между две локални мрежи на една компания със софтуера Cisco packet tracer.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

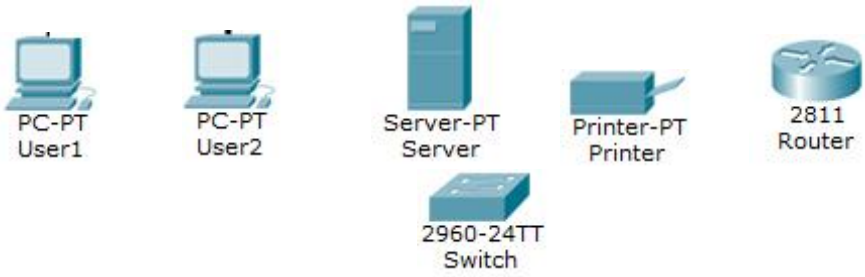
Изисквания към виртуалните частни мрежи

При реализация на VPN трябва да се спазят няколко основни изисквания, за да се осигури секретност, цялост на данните (data integrity) и лесно управление на връзките за отдалечен достъп към ресурсите и информацията на организацията. За да поддържа тези изисквания, VPN технологията трябва да осигури следното:

- *Идентификация на потребителите*. Решението трябва да провери идентичността на VPN клиента и да предостави VPN достъп само на оторизираните потребители. Също така трябва да има възможност да следи кой и колко време е свързан към VPN;
- *Управление на адресите*. Решението трябва да даде VPN адрес на всеки клиент, да съхранява адресите и информацията за клиентите, необходима им за достъп до ресурсите на защитената мрежа. Тази информация включва: маршрут, DNS и филтриране на пакетите, за осигуряване защита на вътрешната мрежа от неоторизиран достъп;
- *Криптиране на данните*. Данните, пренасяни през публичната мрежа, трябва да бъдат нечетими за всички освен VPN клиента и сървъра. За тази цел трябва да се използва технология за криптиране между клиента и сървъра. Изборът на алгоритъм за криптиране е един от основните въпроси по сигурността, когато се изгражда криптографски базирано решение. В зависимост от конкретния случай могат да се използват различни криптографски алгоритми като: *симетрични криптографски алгоритми, блоковите симетрични алгоритми* -3DES (Triple DES), BlowFish, TwoFish, Goldfish, AES (Advanced Encryption Standard или Асиметрични криптографски алгоритми. -RSA (Rivest Shamir Adleman), DSA (Digital Signature Algorithm), Diffie-Hellman;
- *Управление на криптиращите ключове*. За да използва криптиране, VPN решението трябва да предоставя механизъм, използващ криптиращ ключ, и да осигури тунела между клиента и сървъра, както и да генерира и да променя този ключ за криптиране през определен период, така че сигурността на данните да бъде гарантирана.

Компоненти за изграждане на виртуалната частна мрежа

На фиг.2 са показани компонентите, необходими и включени в състава на проектираната VPN.



Фиг.2. Компоненти за изграждане на VPN

Проектиране на виртуалната частна мрежа

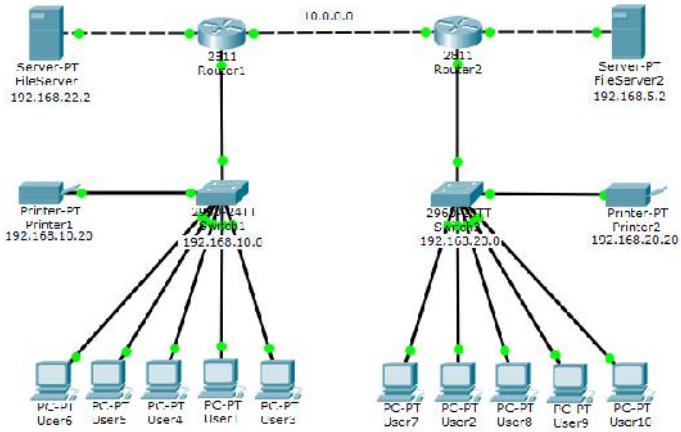
Да се проектира симулира работата между два отдалечени офиса на една компания.

Методологията на проектирането на VPN с помощта на Cisco packet tracer включва определяне на [2]:

- нуждите на клиента,
- целите на организацията,
- организационните ограничения,
- техническите цели,
- техническите ограничения.

Проектирането и симулацията на виртуалната частна мрежата е реализирано с програма за симулиране на мрежи Cisco Packet Tracer, даваща възможност за оценка и изучаване на сложни технологии.

Топология на VPN

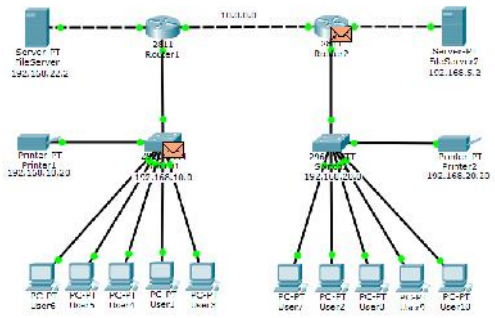


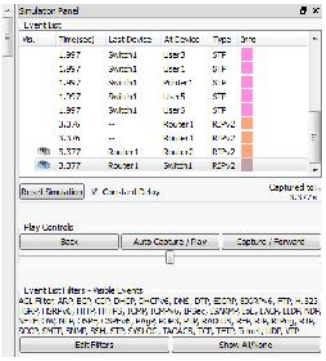
Фиг.3. топология на мрежата

Тя се състои от 2 виртуални офиса, които са напълно еднакви помежду си и се състоят от 5 компютъра, 1 суич, 1 принтер, 1 сървър

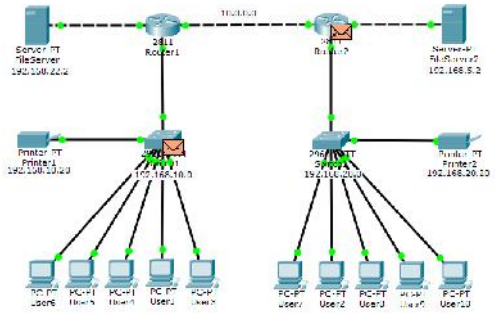
от който потребителите на всеки офис ползват за достъп по данни и файлове свързани с тяхната работа и 1 рутер за връзка с другия офис посредством VPN мрежа и връзка със сървъра. На мрежата се виждат и IP адресите които са конфигурирани за всяко устройство.

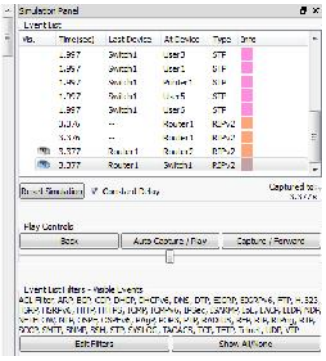
Определяне на стартова точка на пакети тип RIPV2 от рутер 1



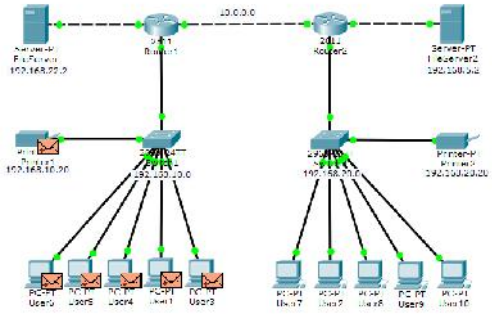


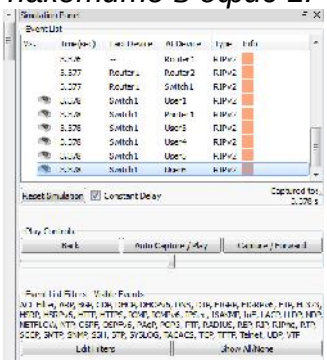
Преминаване на пакета тип rIPV2 през „тунел“ VPN мрежата и достигане до рутер 2, съответно и насочване на пакета към подмрежата на единия офис



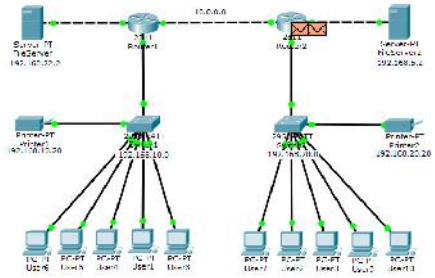


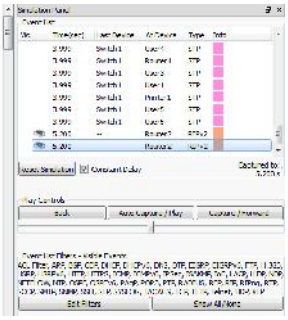
Достигане на крайната дестинация на пакетите в офис 1.



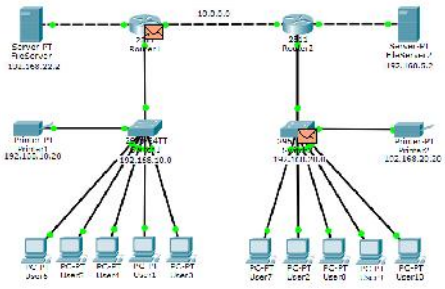


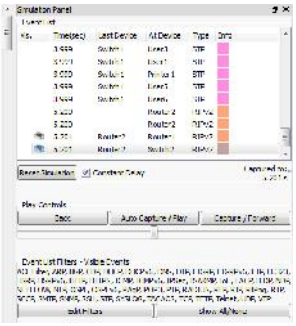
Стартова точка на пакети тип RIPV2 от рутер 2



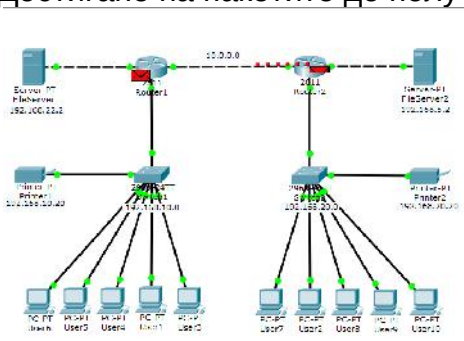


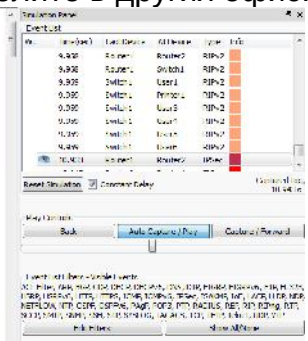
Преминаване на пакета тип RIPv2 през „тунел“ VPN мрежата и достигане до рутер 1, съответно и насочване на пакета към подмрежата на единия офис.



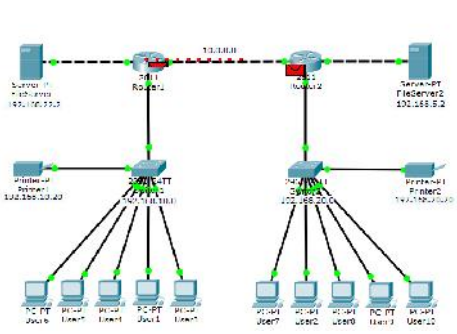


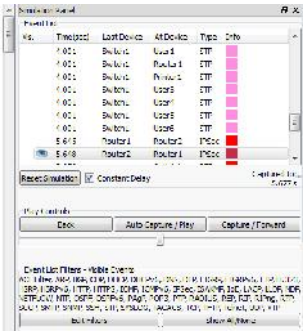
2.3.7. Достигане на пакетите до получателите в другия офис.



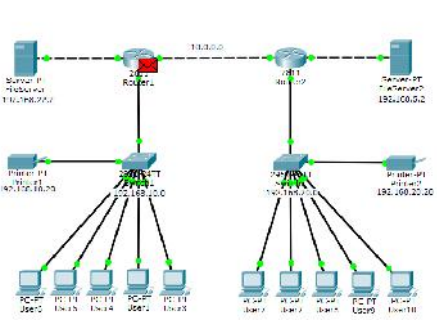


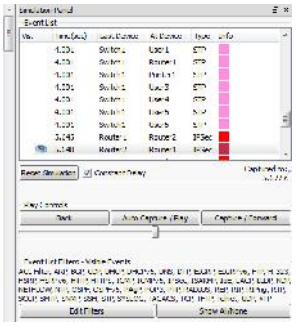
10.1.8. Изпращане на пакет тип IPsec по VPN мрежата изградена между двата рутера, в случая от рутер 1 към рутер 2





10.1.9. Изпращане на пакет тип IPsec по VPN мрежата изградена между двата рутера, в случая от рутер 2 към рутер 1





3.Дискусия и заключения

Основната причина за навлизането в масова употреба на виртуалните частни мрежи е възможността за тяхното функциониране върху общодостъпна интернет свързаност, която е масово разпространена и като краен резултат получаването на сигурна и надеждна, добре защитена връзка, която е икономически изключително изгодна.

С оглед на съвременното развитие на интернет свързаността и постоянната необходимост на частни надеждни връзки използването на VPN ще нараства.

Предимствата на VPN мрежите са свързани с намаляване на разходите за междуградски разговори, когато отдалечените потребители се намират извън областта за набиране на локални номера. Тези мрежи изискват по-малко телефонни линии за осигуряване на отдалечен достъп до множество потребители едновременно. Също така изискват по-малко хардуерно оборудване, например банки от модеми. VPN мрежите, базирани на ISP, редуцират цените за администриране и обучение.

Използването на VPN технологиите носи много ползи за организацията. Спестяват се разходи за скъпо струващи наети линии и изграждане на собствени оптични или кабелни трасета. Единственото е необходимо в крайните точки да има достъп до INTERNET. Ползването на тези технологии предоставя голяма гъвкавост на компаниите и възможност за работа дори в най- отдалечените места. Като всички технологии, VPN технологиите освен плюсове имат и недостатъци. Например свързаността между двете точки е много чувствителна към качеството на ползваната услуга за INTENET. Може също да се наблюдава значителен спад на скоростите при пренасяне на информацията, в сравнение с тези при наетите линии и оптични трасета, което се дължи на факта, че стандартния пакет бива капсулиран и криптиран със съответния алгоритъм за да предостави необходимата сигурност при пренасянето на информацията.

От проведените симулационни изследвания става ясно, че използваният софтуерен продукт Cisco Packet Tracer изпълнява изискванията за постигане на нашата цел. Резултатите от симулационните изследвания са доказателство за работоспособността на VPN мрежата и правилното предаване на пакети с определеното ниво на сигурност.

4.REFERENCES

[1] Д. Генков, Основи на компютърните мрежи, Габрово, юни, 2014

[2] Стоилов Е., Проектиране на корпоративни мрежи, Част I, Архитектура, НБУ,

[3] Иван Цонев, Модул за дистанционно обучение по дисциплината „Компютърни мрежи”, Университетско издателство „Епископ Константин Преславски”, Шумен, 2013

[4] Cisco: Компютърни мрежи - основи; Трой Макмилън, АлексСофт

[5] Cisco Packet Tracer http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course_catalog/PacketTracer.html

[6] James S Tiller :VPN - A Technical Guide to IPSec Virtual Private Networks

[7] J. Davies and E. Lewis: Deploying VPN with Microsoft Windows Server 2003

„ЕЛЕКТРОТЕХНИКА, ЕЛЕКТРОНИКА И АВТОМАТИКА“

Приложение на MATLAB за решаване на линейни оптимизационни модели
Application of MATLAB for solving linear optimization models

Анка Марковска, Иван Димитров,

ЮЗУ „ Неофит Рилски“, Благоевград, България

Резюме: *В статията са разгледани приложенията на MATLAB при решаване на математически модели от линейно-оптимизационен тип. Разгледани са примери от следните видове: обща задача на линейното оптимиране, задачи от транспортен тип и задача за назначенията.*

Ключови думи: *Линейна оптимизация, транспортна задача, задача за назначенията, оптимално решение, MatLab.*

Abstract: *MATLAB applications for solving mathematical models of linear optimization are examined in this article. The following examples are shown: common problem of linear optimization, transportation type problems and the appointments problem.*

Keywords: : *Linear optimization, transportation problem, appointments problem, optimal solution, MATLAB.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

В почти всяка област от съвременната икономика, управление, селско стопанство, при провеждане на научни изследвания и др. се налага решаването на проблеми които водят до вземане на адекватни мерки и търсене на оптимални решения. Между възникващите събития, които съпътстват протичащите процеси съществуват сложни взаимни връзки, което налага при построяване на математическите модели да се изберат подходящи управляващи параметри и да се вземат предвид съществуващите ограничения. Често при математическото описание на реалните проблеми се налага въвеждане на много голям брой променливи и ограничения, което води до дълъг изчислителен процес при тяхното решаване. Времето за решаване на проблемите може да бъде намалено чрез използване на подходящо избран софтуер. В статията е направено приложение на MatLab при решаването на конкретни задачи. Направен е анализ на някои недостатъци и трудности при прилагането на MatLab.

2. ОБЩА ЗАДАЧА НА ЛИНЕЙНОТО ОПТИМИРАНЕ

Обща задача на линейното оптимиране.(О.З.) се нарича задача от вида:

Да се намери max или min на функцията

(1) $L(x) = c_1x_1 + c_2x_2 + ... + c_nx_n = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j$

при следните ограничения

(2) $\begin{vmatrix} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a_{1n}x_n \le b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + ... + a_{2n}x_n \le b_2 \\ ..... \\ a_{s1}x_1 + a_{s2}x_2 + ... + a_{sn}x_n \le b_s \end{vmatrix}$ т. е. $\begin{pmatrix} \sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j \le b_i \\ за \quad i = \overline{1,s} \end{pmatrix}$

(3) $\begin{vmatrix} a_{s+1,1}x_1 + a_{s+1,2}x_2 + ... + a_{s+1,n}x_n = b_{s+1} \\ ..... \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + ... + a_{mn}x_n = b_m \end{vmatrix}$ т.

е $\begin{pmatrix} \sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j = b_i \\ за \quad i = \overline{(s+1),m} \end{pmatrix}$

(4) $x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0, ..., x_l \ge 0 \quad l \le n$. (т. е. някои от променливите може да не са неотрицателни).

Функцията $L(x)$ се нарича *целева функция.*

Неравенствата (2) и (4) и равенствата (3) се наричат *ограничения.*

Променливите $x_{l+1}, x_{l+2}, ..., x_n$, за които няма изискване за неотрицателност, се наричат *свободни по знак променливи*.

Оптимален план (решение на задачата) се нарича план, за който целевата функция $L(x)$ има max (min).

Пример: Да се намери максимума на функцията $L(x) = 3x_1 + x_2 + 2x_3$

при следните ограничения:

$x_1 + x_2 + 2x_3 = 1$

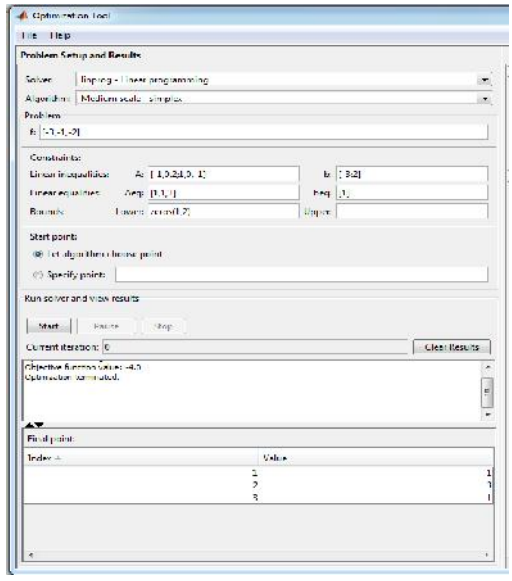
$x_1 - 2x_3 \ge 3$

$-x_1 + x_3 \ge -2$

$x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0$

Задачата се решава с много изчисления с помощтта на общоизвестния Симплекс-метод, но този медод не е обект на нашата статия.

Решение с Matlab. В командния прозорец на MATLAB [1] се стартира >>optimtool. Отваря се диалоговият прозорец Optimization Tool [2],[3]. От падащия списък на полето Solver се избира процедурата **linprog – Linear programming**, в полето Algorithm се избира **Medium scale-simplex.**



Процедурата linprog решава само задачи за минимум, а решаваната задача е за максимум, поради това целевата функция е умножена с (-1). След **Problem** се въвеждат данните на задачата:

f:[-3,-1,-2] – коефициентите на целевата функция умножени с (-1)

A:[-1,0,2;1,0,-1] – матрицата от коефициентите на ограниченията от тип неравенства преобразувани във вида по-малко или равно.

b :[-3;2] – вектор-стълб от десните страни на ограниченията от тип неравенства

Aeq: [1,1,3] - матрицата от коефициентите на ограниченията от тип равенства

beq: [1] – вектор от десните страни на ограниченията от тип равенства.

В полето **lower** за долна граница за променливите се задава zeros(1,2), тъй като само променливите с индекси 1 и 2 са неотрицателни [1].

След стартиране на процеса с бутона **Start**, се получава оптималното решение **objective function value: –4.0**. Това е оптималната стойност на целевата функция в задачата за минимум, а оптималната стойност на задачата за максимум е 4. Оптималния план е (1, 3, -1).

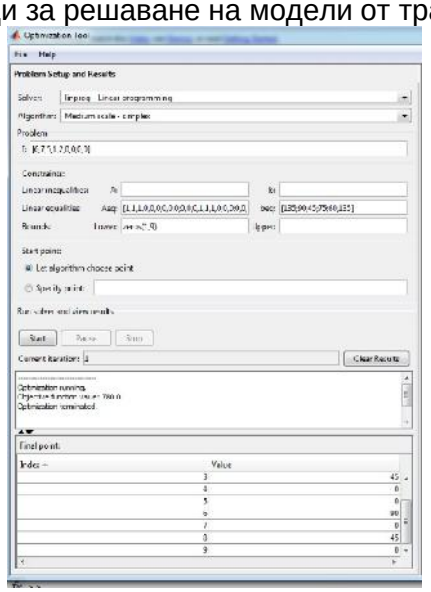
3. ТРАНСПОРТНА ЗАДАЧА

Теоретичната постановка на класическата транспортна задача е следната: *Производителите* $A_1, A_2, ..., A_m$ *произвеждат даден продукт в количества съответно* $a_1, a_2, ..., a_m$ *единици. Потребителите* $B_1, B_2, ..., B_n$, *имат потребности в количества съответно* $b_1, b_2, ..., b_n$ *единици. Известни са транспортните разходи за превозване на единица продукция от всеки производител до всеки потребител:* c_{ij} $(i = 1, 2, 3, ..., m; j = 1, 2, ..., n)$. Да се състави план за снабдяване на потребителите при който транспортните разходи са минимални.

Математическият модел на задачата е следният: $\sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} c_{ij} x_{ij} \to \min$ при ограничения $\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = a_i$, за i=1,2,…,m $\sum_{i=1}^{n} x_{ij} = b_j$, за j=1,2,…,n; $x_{ij} \geq 0$.

Пример: Да се реши транспортната задача $a^T = (135, 90)$, $b = (75, 60, 135)$, C= $\begin{pmatrix} 6 & 7 & 5 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

Тъй като няма баланс между производство и потребление, въвеждаме фиктивен производител A_3 с производство 75+60+135-(135+90)=45 и с нулеви транспортни разходи. След като вече има баланс между произвоздсво и потребление, задачата може да бъде решена с някой от известните методи за решаване на модели от транспортен тип.



Математическият модел на задачата е:

$$f = 6x_1 + 7x_2 + 5x_3 + x_4 + 2x_5 \rightarrow min$$
$$x_1 + x_2 + x_3 = 135$$
$$x_4 + x_5 + x_6 = 90$$
$$x_7 + x_8 + x_9 = 45$$
$$x_1 + x_4 + x_7 = 75$$
$$x_2 + x_5 + x_8 = 60$$
$$x_3 + x_6 + x_9 = 135$$
$$x_i \geq 0, \quad i = \overline{1,9}$$

Решение с Matlab : Отваря се диалоговият прозорец Optimization Tool. От падащия списък на полето Solver се избира процедурата linprog – Linear programming, в полето Algorithm се избира Medium scale-simplex. Въвеждаме **f:** [6,7,5,1,2,0,0,0,0]

Aeq:[1,1,1,0,0,0,0,0,0;0,0,0,1,1,1,0,0,0;0,0,0,0,0,0,1,1,1;1,0,0,1,0,0,1,0,0;0,1,0,0,1,0,0,1,0;0,0,1,0,0,1,0,0,1]

beq:[135;90;45;75;60;135]

В полето **lower** за долна граница за променливите се задава **zeros**(1,9).

Оптималната стойност на целевата функция е 780, а оптималния план е:

$$\begin{matrix} 75 & 15 & 45 \\ 0 & 0 & 90 \\ 0 & 45 & 0 \end{matrix}$$

.

4. ЗАДАЧА ЗА НАЗНАЧЕНИЯТА

Това е частен случай на транспортната задача. Тук променливите могат да заемат стойности само 0 – ако кандидатът не получи съответната работа или 1, ако я получи.

Пример: Работодател предлага три вида работа за които се явили трима кандидати, като всеки от тях може да извърши всяка от работите. С цел трите вида работа да бъдат извършени едновременно, работодателят решил да възложи на всеки от тях по един вид работа. Попитал всеки какво заплащане очаква да получи за всяка от дейностите и получил отговорите дадени в таблицата:

Работник Вид работа	Първи работник	Втори работник	Трети работник
Първи вид работа	15	10	9
Втори вид работа	9	15	10
Трети вид работа	10	12	8

Да се определи как да се разпределят трите вида работи между работниците, така че разходите на работодателя да бъдат минимални. Математическият модел на задачата е:

$$f = 15x_1 + 10x_2 + 9x_3 + 9x_4 + 15x_5 + 10x_6 + 10x_7 + 12x_8 + 8x_9 \longrightarrow min$$

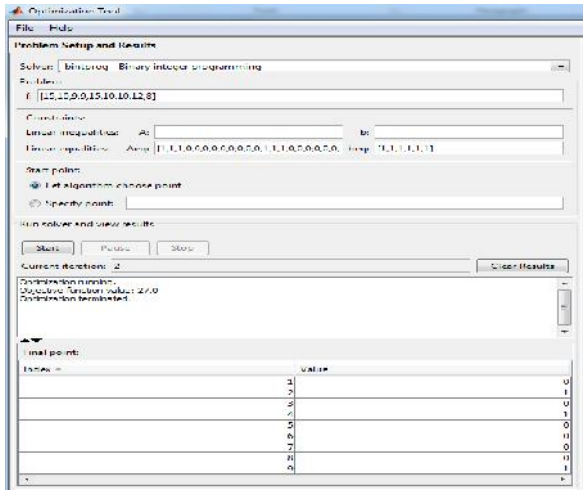
$$x_1 + x_2 + x_3 = 1$$
$$x_4 + x_5 + x_6 = 1$$
$$x_7 + x_8 + x_9 = 1$$
$$x_1 + x_4 + x_7 = 1$$
$$x_2 + x_5 + x_8 = 1$$
$$x_3 + x_6 + x_9 = 1$$
$$x_i \in \{0,1\}$$

Решение с MatLab: От падащия списък на полето **Solver** се избира процедурата **bintprog – Binary integer programming,** тъй като стойностите на променливите са само 0 или 1**.**

Aeq:[1,1,1,0,0,0,0,0,0;0,0,0,1,1,1,0,0,0;0,0,0,0,0,0,1,1,1;1,0,0,1,0,0,1,0,0;0,1,0,0,1,0,0,1,0;0,0,1,0,0,1,0,0,1]

beq:[1;1;1;1;1;1]

f: [15,10,9,9,15,10,10,12,8]



Полетата **A** и **b** са оставени празни, тъй като няма ограничения от тип неравенства.

Или минималните разходи са 27, а разпределението на дейностите е следното: втори работник получава първия вид работа; първия работник – втори вид работа и трети работник – трети вид работа.

Този тип задачи могат да бъдат решени и ако в командния прозорец на MatLab въведем следните команди:

```
Aeq=[1,1,1,0,0,0,0,0,0;0,0,0,1,1,1,0,0,0;0,0,0,0,0,0,1,1,1;1,0,0,1,0,0,1,0,0;0,
1,0,0,1,0,0,1,0;0,0,1,0,0,1,0,0,1];
beq=[1;1;1;1;1;1];
f=[15,10,9,9,15,10,10,12,8];
[x,fmin]=bintprog(f,[],[],Aeq,beq).
```

Един от основните недостатъци на MatLab при решаването на линейно-оптимизационни модели е, че при въвеждане на матриците и векторите в полетата **A, b, Aeq, beq и f** няма видимост на всички въведени елементи. Това може да бъде избегнато като матриците и векторите се въведат предварително или в прозореца Command Window или във файл от Word и след това се копират в съответните полета.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Съставянето на математически модели на реални проблеми, които водят до решаване на задачи от областта на линейното оптимиране е сравнително лесно. Трудно е решаването на моделите особено когато са въведени много променливи и голям брой ограничения. Предложеният в сатията подход за решаване на подобни проблеми е лесно приложим и бързо дава съответното оптимално решение.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] С. Караколева. (2011), Ефективно обучение по оптимизационни методи чрез моделиране и решаване с Matlab на практически задачи. Математика и математическо образование, 40 , 406–412.

[2] MATLAB Reference guide. The Math Works Ink., 2010.

[3] Optimization Toolbox 5. MATLAB User’s Guide, The MathWorks Inc. 2010.

Review of Intelligent and Classic Spectrum Analyzers

Ulyana Paskaleva[1], Anita Ivanova[2]
1. South-West University Blagoevgrad Bulgaria

Abstract: *The paper presents circuit embodiments and principles of the various generations Spectrum Analyzers (classic - with a sequential analysis and a parallel analysis), microprocessor spectrum analyzers, smart spectrum analyzers, and others. The overview is needed to enrich lectures and laboratory exercises and special disciplines Electrical Measurements, Measurements in Communication, that are in the curriculum of students of Electronics and Communication Equipment and Technology from the Technical Faculty.*

Key words: *Spectrum Analyzers, Intelligent measurements, signals.*

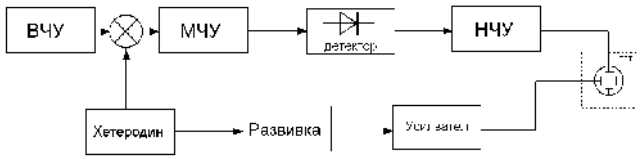
1. ВЪВЕДЕНИЕ

Анализът на спектралния състав на електрически сигнали е важен елемент от дейностите, свързани с настройка и контрол на радиотехническите, комуникационните и медицинските апаратури – в честотната област от няколко херца до десетки гигахерци. Спектралните анализатори намират широко приложение в комуникационната техника и електрониката за анализ на честотния спектър на радиочестоти и аудиосигнали. С тях е възможно осъществяването на различни измервания, което ги превръща в безценен инструмент в много приложения [1,2,3]. Развитието на цифровата схемотехника относно обработка на сигналите позволява спектроанализаторите да се превърнат в едни от най-универсалните измервателни инструменти. Използват се за измерване на честота и честотни разлики, абсолютна и относителна мощност, анализ на нелинейни изкривявания, шум и т.н. С тях могат да се установят честотните съставки на сигнала, как се разпределя мощността по отделните спектрални съставки, има ли паразитни честотни съставки и т. н.

2. СХЕМИ НА СПЕКТРОАНАЛИЗАТОРИ

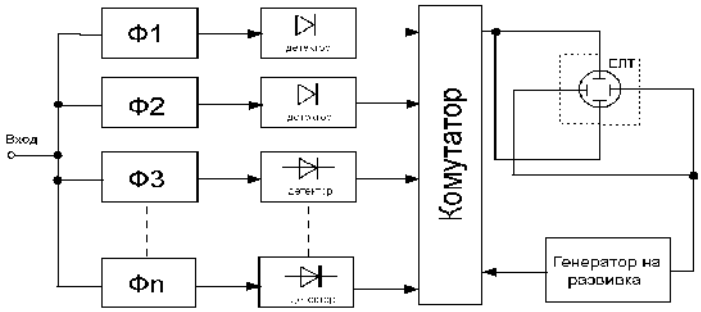
2.1. Класически анализатори на спектри: основно са две разновидности - с последователен и паралелен анализ [1,2]. Спектралният анализ най-общо може да се определи като изследване на сигналите в честотна област. Съществуват няколко различни категории

спектрални анализатори - суперхетеродинният спектроанализатор, анализаторите, използващи бързото Фурие преобразуване и звуковите спектрални анализатори.



Фиг.1. Хетеродинен спектрален анализатор – обобщена блокова схема

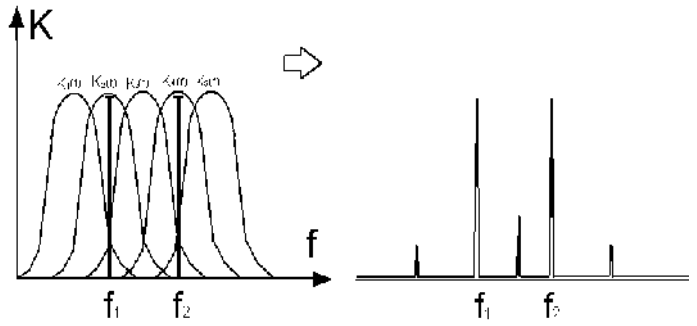
Хетеродинните спектрални анализатори [1,2] включват суперхетеродинен радиоприемник, комбиниран с монитор, на който се появява изображение на амплитудите на приемания сигнал във функция от честотата. Извършва се чрез набюдаване на спектъра през тесен честотен прозорец, придвижван през времето – виж фиг 1.



Фиг.2. Спектрален анализатор с паралелен анализ
(обобщена блокова схема)

Изходният сигнал на хетеродина се управлява с напрежение и се смесва с входния сигнал за получаване на междинна честота, която се усилва от МЧУ, като се детектира за получаване на обвивката. Блок Развивка е всъщност Генераторът на развивка. На фиг 2. е представен паралелен спектрален анализатор: той съдържа голям брой филтри с много тесни честотни ленти, чиито честотни ленти се припокриват, както е на фиг. 3. Те отделят едновременно спектралните компоненти на сигнала, като всеки филтър дава по една спектрална линия. Използват се за анализ на преходни процеси. Изходните им сигнали се избират чрез комутатор - за получаване на управляващ сигнал за вертикално отклонение. Използват се най-вече за звуковите честоти.

Основен недостатък на този анализатор: необходимост от голям брой филтри с много тесни честотни ленти, за да не се слеят сигналите с близки честоти.



Фиг.3. Графики на АЧХ на филтрите от схема 2.

2.2. Интелигентен спектроанализатор

MSP-SA430-SUB1GHZ Spectrum Analyzer се управлява с лесно използваема програма.

Фиг.4. Хардуерната част на интелигентен спектроанализатор тип MSP-SA430-SUB1GHZ

Инсталиране на спектроанализатора:

Към самия уред е включен софтуер, който се инсталира без затруднения.

MSP-SA430-SUB1GHZ [5, 6] е измервателен инструмент за спектрален анализ (на фирмата Texas Instruments) и е базиран на микроконтролер CC430, който може да бъде използван за синтезиране на удобен и достъпен измервателен инструмент за честотния обхват под 1 GHz. Микроконтролерът CC430, на който се основава спектроанализатора SA430, е интегрирана система на чип с вграден радиостанционен чип, базиран на CC1101 - нискоенергиен 1GHz радиопредавател с ниска мощност. Все повече и повече електронни устройства включват вградена RF връзка. RF предавателите са евтини, но оборудването им за проектиране и отстраняване на грешки е скъпо.

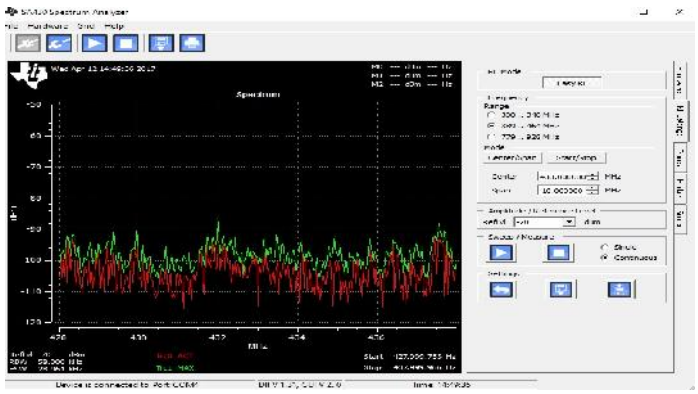
Спектралният анализатор, базиран на CC430, осигурява достъпен по цена измервателен инструмент, който намалява времето, необходимо за синтезиране на скъпото измервателно оборудване. Този спектрален анализатор се свързва с компютър през USB и се управлява от мощен, но прост графичен потребителски интерфейс.

Фиг.5. CC1101 - нискоенергиен 1GHz радиопредавател с ниска мощност, част от спектроанализатора

Поддържаните честоти варират от 300MHz до 348MHz, 389MHz до 464MHz и 779MHz до 928MHz [5, 6].
Разделителна способност 0.5dB.

3. ИЗМЕРВАТЕЛЕН ЕКСПЕРИМЕНТ

На фиг. 6 и фиг. 7 са представени визуални наблюдения на сигнали с интелигентния спектроанализатор – експериментът е извършен с помощта на специалисти в областта на електрониката и комуникационната техника, във фирма, в която студенти от Техническия Факултет на Университета имат договори по проекта Студентски практики.



Фиг.6. Наблюдаване на спектъра на сигнали с честоти между 389-464 MHz

Фиг.7. Анализиране на сигнал с честоти между 389-464 MHz с център 433 MHz

4. РЕЗУЛТАТИ

4.1. Направен е кратък обзор на различни схемни решения на спектроанализатори.

4.2. Представен е интелигентен спектрален анализатор тип MSP-SA430-SUB1GHZ (Texas Instruments), базиран на микроконтролер CC430.

4.3. Направени са визуални наблюдения на сигнали (експериментът е извършен във фирма, в която студенти от Техническия Факултет на Университета имат договори по проекта Студентски практики).

4.4 Авторите на статията работят относно въвеждане на лабораторно упражнение по същата тема по дисциплините Измервания в комуникациите и Електрически измервания с любезното съдействие на фирмата.

5. ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ И ИНТЕРНЕТ РЕСУРСИ

[1] Арнаудов, Р, Динов, Р., Измервания в комуникациите, ТУ София, 2003 г.

[2] Стоянов, Ив., Измервания в електрониката, 2000 г., София, ТУ.

[3] Паскалева, Ул., Измервания в електрониката и комуникациите, 2006 г., книга, издателство “Н. Рилски”, Благоевград.

[4] Паскалева, Ул., Аспекти на съвременните електрически измервания, 2010г., книга, Издателство “Н. Рилски” Благоевград.

[5] http://www.engineering-review.bg/bg/spektralni-analizatori/2/1818/

[6]https://store.ti.com/MSP-SA430-SUB1GHZ-Sub-1-GHZ-RF-Spectrum-Analyzer-Tool-P2675.aspx

Възможности на виртуалните сензори

Георги Христов – редовен докторант, Иванка Георгиева
ЮЗУ „ Неофит Рилски“, Благоевград, България

***Abstract**: Сензорите, интегрирани в различни мобилни устройства и компютри са изключително важни за надеждността и реалността на получаваната информация. Комбинирането на данни от камери, микрофони, инерционни сензори, GPS, сензори за близост и температура, дават възможност за значително подобряване на точността и надеждността на данните от сензорите. При събирането на различни сензорни данни от мобилни платформи са установени проблеми с точността на данните в реално време, касаещи сензорни платформи работещи с мобилни операционни системи като Android, IOS и Windows Phone. Решаването на такъв тип проблеми може са се реализира чрез виртуалните сензори, които извършват анализ и обработка на множество сензорни измервания за едно и също събитие, като това прави по-лесно разделянето на "истинските" данни от генерираните под въздействието на шума от средата, както и дължащи се на сензорни грешки на отделния сензор. Настоящата работа е фокусирана върху анализа на възможните сценарии за извличане на информация от различни сензори и въвеждането им в абстрактен виртуален сензор. Направен е също опит за оценка на ефективността и полезността на виртуалните сензори.*

***Keywords:** Виртуални сензори, Internet of Things.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Стремежът на производителите на мобилни устройства е да създадат комерсиален продукт, който е евтин и компактен и с известни компромиси по отношение на надеждността на сензорите. Мобилните устройства работят в среда, която не е най- подходящата за тях, тъй като са подложени на магнитни аномалии, температурни промени и удар и вибрация, както и шум генериран от самите сензори.

Анализът на сензорните данни от мобилни платформи [2], установява проблеми в сензорните платформи, дължащи се на спецификата на работа на мобилните операционни системи като Android, IOS и Windows Phone. Тези мобилни операционни системи не са предназначени да се справят със задачи в реално време, като например анализ на сензорни данни за определен времеви интервал. Тази особеност води до събирането на ненадеждни данни за времето

на действие на сензора. Често използван метод за прикриване на сензорни неточности е нискочестотно филтриране на съответните данни. Такава обработка на сурови данни може да изхвърли полезна информация, поради което анализирането на данни трябва да се извършва много прецизно. Решаването на такъв тип проблеми може са се реализира чрез виртуалните сензори, които извършват анализ и обработка на множество сензорни измервания за едно и също събитие, като това прави по-лесно разделянето на "истинските" данни от генерираните под въздействието на шума от средата, както и дължащи се на сензорни грешки на отделния сензор. За получаването на полезни и надеждни резултати от измерванията на различните сензори в едно мобилно устройство е важно създаването на надежден виртуален сензор.

Настоящата работа е фокусирана върху разглеждането и анализа на различните сценарии за извличане на информация от различни сензори и въвеждането им в абстрактен виртуален сензор. Направен е също опит за оценка на ефективността и полезността на виртуалните сензори.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

2.1. Конфигуриране на виртуални сензори

Виртуалния сензор е софтуерен сензор. Виртуалните сензори дават непреки измервания на абстрактни условия (които сами по себе си са не физически измерима) чрез комбиниране на измерените данни от група хетерогенни физически сензори [4]. На фиг.1. е представен модел на виртуален сензор [ ], от който е видно че виртуалните сензори работят в среда с един или повече потоци от данни като извеждат нов поток от данни.

Фиг.1.Модел на виртуален сензор [11]

Виртуалният сензор се състои от агрегатор, който обработва потока входни данни и филтър, който регулира наличието на потока от изходни данни. Повечето виртуални сензори работят като независими

приложения, поддържани от софтуерна платформа. Виртуалните сензори съдържат метаданни за физическите сензори. Освен това, виртуалния сензор може да има код за обработка на данни в отговор на сложни заявки от потребителя. Виртуалните сензори, вместо да събират данни от сензорите са фокусирани върху обобщаване и обработка на абстрактни данни. Един виртуален сензор може да включва множество разнородни физически сензори, от които да добива данни за получаване на информация. В работа [1] са дискутирани четири различни конфигурации на виртуални сензори: едно-към-много, много-към-едно, много-към-много и производни конфигурации, показани на фиг.2.

Фиг. 2. Конфигурация на виртуални сензори

1) *Конфигурация Един към много*. В тази конфигурация, един физически сензор кореспондира с много виртуални сензори. Отделните потребители имат достъп до виртуалния образ на сензорите, като физическия сензор се споделя между всички виртуални сензори, които го ползват. Мидълуер изчислява времетраенето и честотата на работа на физическия сензор в акаунтите за всеки от потребителите (фиг.2.1.а).

2) *Много към едно* конфигурация е географската област разделена на региони и всеки регион може да има една или повече физически сензори и сензорни мрежи. Когато един потребител изисква обобщени данни за конкретни явления от един регион, всички БСМ от този регион предават актуални данни. Интервалът от време за вземане на проби, от всички физически сензори е равен на интервала на време за вземане на проби по искане на потребителя.

3) *Конфигурацията много – към - много*, е комбинация от един към много и много към един сензори. Физическият сензор може да съответства на множество виртуални сензори, и той може да бъде от мрежа, която предоставя обобщени данни за един виртуален сензор (виж Фиг. 2.а).

4) *Производни* е гъвкава конфигурация на виртуални сензори получени от комбинация от няколко физически сензори. Тази конфигурация може да се разглежда като обобщение на другите три конфигурации с тази разлика, че при тази конфигурация виртуалния сензор комуникира с различни типове сензори; а в другите три конфигурации, виртуалният сензора комуникира със същия тип на физически сензори (фиг.2.б).

2.2. Типове виртуални сензори

През 2016 година група ентусиасти създават децентрализираната платформа за интернет на нещата *Nervousnet* Тази платформа се изпълнява като мобилно приложение и е с отворен код под лиценз GPL v3. [9]. *Nervousnet*, осигурява API (Aplication Programming Interface) на високо ниво за разработчиците, които могат да създават различни приложения за виртуални сензори. По своята същност виртуалните сензори конвертират данни от множество сензори, в полезна информация, която не може да бъде получена от един сензор [5].

Различните платформи предлагат различни конфигурации на типове виртуални сензори. *Например,* Android предлага четири основни виртуални сензори (Фиг.3) [2].

- TYPE_GRAVITY: три координатен сензор за тежест, измерено в референтна рамка на устройството;
- TYPE_LINEAR_ACCELERATION: три координатен сензор за линейно ускорение;
- TYPE_ROTATION_VECTOR: компонентен вектор на въртене представящ триизмерната ориентацията на устройството чрез отчитане резултатите от акселерометър и жироскоп.
- TYPE_ORIENTATION: че всяка произволна ротация в пространството може да се опише само с три параметъра, които са ъгли на въртене около три оси в пространството. Тези параметри често се приемат за Ойлерови ъгли. Въпреки че този виртуален сензор е предварително отхвърлен, разработчиците продължават да го използват.

При Windows и iOS платформата виртуалните сензори са на същия принцип разбира се с някои фирмени изменения, но наименованията са различни: ORIENTATION SENSOR, INCLINOMETER, TILT-COMPENSATED COMPASS,SHAKE.

2.3. Контекстно ориентирани виртуални сензори

Значителна част от потребителите на мобилни устройства желаят да имат достъп, обработка на информация и услуги, в зависимост от тяхното местоположение, време, както и на околната среда.

Получаването на тези изисквания се реализира от автоматично адаптиращи се към променящите се ситуации устройства, характеризиращи положението на всеки обект, което се нарича *контекстна информираност* [3].

Целта на потребителския контекст е да позволи на електронните устройства да се адаптират към потребителите си, вместо потребителите да се адаптират към интерфейса на устройството. Контекстната информираност определя как потребителят носи устройството, какво прави потребителя, и в каква среда се намира. Таблица 1 представя четири виртуални сензори, които могат да опишат тези *контексти*.

Таблица 1. Контекстно ориентирани сензори.

Контекстен виртуален сензор		
Вид сензор	**Определение**	**контекстни състояния**
Device_motion	Как се движи устройството	Неподвижен, въртеливо, движи се
Carry	Как се държи устройството	В ръка, на масата, в джоба
Pasture	Как лицето, което държи устройството, е разположено	Седи, стои, ходи, кара колело
Transport	В каква среда се намира устройството	Автомобил, влак, асансьор

Някои смартфони имат основно ниво на осъзнаване на контекста. Например, Smart Stay на Samsung поддържа висока яркост на дисплея, докато човек гледа на екрана. На всеки 15 секунди се указва инструкция на камерата да търси очите. Smart Actions на Motorola има режим Car Mode за автомобила, който се задейства при влизане в колата, и приглушава звъненето по време на работа. Тези функции се задействат от дефинираните от потребителя мрежи, като Bluetooth или Wi-Fi. В Табл.2 са дадени примери за подобрени контекстни виртуални сензори, които намаляват или премахват тези проблеми.

Таблица 2. Виртуални сензори, съобразно контекста на потребление

Съобразно контекста случай на използване

Вид сензор по начина на ползване	Изпълнение	Проблем	Решение
Затъмнение или изключване на екрана	Камерата засича очите	Разрежда батерията бързо при слаба светлина или фокусиране	Свързване с CARRY за да отпаднат случаите при държане в ръка или устройството е на маса
Преминаване в car- mode когато потребителя е в колата	Комуникира с Bluetooth-а в автомобила	Задейства се когато потребителя е в близост до автомобила	Свързва се TRANSPORT за детекция на потребителя
Монитора се включва с крачкомера	Комуникира със степ-детектора на акселерометъра	Голям процент на грешни данни при излишни движения на ръката без потребителя да се движи	Свързва се с виртуалния сензор POSTURE за детекция когато потребителя ходи

Дискутираните по-горе възможности на виртуалните сензори са предпоставка за по-бързо навлизане на новата технология за *контекстни изчисления* в ежедневието ни. Контекстно базираните сензори могат да се вградят в мобилните устройства, компютри, телевизори и да събират информация в продължителен период от време за даден човек или институция, за поведението и връзките им, и чрез контекстен анализ да се предсказват определени диагнози, действия и т.н. [8].

3. ДИСКУСИЯ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Виртуалните сензори отчитат качествата на продукти или параметрите на процеси посредством математически модели като заместител на физичните сензори или в комбинация с тях. Тези математически модели са базирани на данните, отчетени от физически сензори. Техниките за виртуално отчитане се прилагат като надеждна и разходно-ефективна алтернатива на скъпите или често неудобни физически измервания.Прилагането на виртуални сензори, дава възможност за комбиниране на данни от множество сензори, и извършване на точен и прецизен анализ за вземане на решения, особено когато физическото им инсталиране е скъпо, трудно, на отдалечено или опасно място.

Анализирани са различните сценарии за извличане на информация от физическите сензори: едно-към-много, много-към-едно, много-към-

много и производни конфигурации. Разгледана е една нова възможност на контекстно базираните сензори.

4. REFERENCES

[1]. Hristov G., Tsvetanov F., Georgieva I., (2016), Cloudy Technologies in Industry, Eleventh International Scientific Conference knowledge in practice, Bansko, Vol 15.2. p.p. 885-891

[2]. J. Steele, (2012), Understanding Virtual Sensors: From Sensor Fusion To Context-Aware Applications, Electronic design, http://electronicdesign.com

[3]. S. Cruz, Mobile Sensing Towards Context Awareness, https://web.fe.up.pt/~dee10014/documents/individual_topics.pdf

[4]. S.Kabadayi, A. Pridgen, C. Julien, (2006), Virtual Sensors: Abstracting Data from Physical Sensors, http://mpc.ece.utexas.edu

[5]. Steele, J. “Configuring mobile device sensors to ensure optimal performance,” EE Times, Feb 2012.

[6]. Y.Ozgur, Liu, Chi Harold, S. Zhengguo, L. Victor C M, M. Wilfrido and Leung, Kin K (2016) Context-awareness for mobile sensing: a survey and future directions. IEEE Communications Surveys and Tutorials, 18 (1). pp. 68-93.

[7]. Виртуални сензори за индустриални приложения, Сп. Инженеринг ревю - брой 1, 2015

[8]. http://computerworld.bg

[9]. http://kannelsmsc.blogs.ua.sapo.pt/

[10]. https://www.slideshare.net

- http://www.nervousnet.

Какво представлява IT облакът

Тодор Стоев, Страхил Соколов
Висше училище по телекомуникации и пощи

Абстракт*: Статията представя описание на понятието IT облак. Разгледано е развитието на технологиите за виртуализация и различните съвременни подходи при виртуализацията. Анализирани и систематизирани са предложените дефиниции и модели за разгръщане, както и сравнение между различни предложения от водещи доставчици на облачни услуги.*

Keywords: *облак, виртуализация, облачни услуги.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Първото съществено нещо относно облака, е, че това не е нещо физическо. Облакът е мрежа от сървъри и всеки сървър има различна функция. Някои сървъри използват изчислителна мощност за стартиране на приложения или "доставяне на услуга".

Съхранението в облака е модел за облачни изчисления, в който данните се съхраняват на отдалечени сървъри, достъпни от интернет, или "облак". Поддържката, операциите върху него, както и управлението му се осъществяват от доставчик на услуги за съхранение на данни в облак. Сървъри за съхранение на данни, от своя страна, са изградени на база технологии за виртуализация.

Важно е да се разграничат термините "облак" и облакът като символ от Интернет. Тъй като представлява специфична среда, използвана за отдалечено предоставяне на ИТ ресурси, облакът има своите ограничения. Така в крайна сметка съществуват много единични облаци, достъпни през Интернет [1].

2. КОНЦЕПЦИЯ И ИСТОРИЯ

Историята на облака датира от 50-те години на миналия век. Тогава mainframe (да се разбира: компютърът) са с такива размери, че заемат цяла стая. Освен това мейнфреймите са толкова скъпи, че организациите не могат да си позволят да закупят нов за всеки потребител. За да се справят с проблема разработиха методи за "споделяне на времето" (time sharing), които позволиха на множество потребители да споделят достъпа до данните и времето на процесора.

Днес тази идея за "споделяне на времето" е продължена – тя е била предпоставката за облачните изчисления.

Следващото голямо събитие в историята на облачните изчисления е през 1969 г., когато J.C.R. Licklider разработва ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) с надеждата, че един ден всеки ще има отдалечен достъп до данни и програми от всяко място.

Независимо от тези ранни постижения, Интернет не е разполагал с достатъчно критична маса от данни и честотна лента, за да направи облака достъпен за масите до 90-те години.

Професор Ramnath Chelalappa е първият човек, който използва термина "облачни изчисления" през 1997 г., а през 1999 г. Salesforce става първият сайт, който предоставя приложения и софтуер през интернет.

Amazon официално стартира собствена платформа за изчисляване на облаци наречена Amazon Web Services (AWS) през 2006 г. AWS предоставя онлайн услуги на уеб сайтове или клиентски приложения. Вероятно всеки един е бил в контакт с AWS всеки ден. Сайтове за социални медии като Instagram и Pinterest използват AWS за хостване на трафик и данни. Всъщност, AWS управлява стотици хиляди стартиращи фирми и по-големи компании в над 190 страни по света [1], [2], [3].

3. ОБЛАЧНИ ИЗЧИСЛЕНИЯ

Cloud computing е общ термин за доставката на хоствани услуги по интернет.

Cloud computing позволява на компаниите да консумират компютърен ресурс, като виртуална машина, място за съхранение или приложение, като комунални услуги - точно като електричество - вместо да се налага да изграждат и поддържат компютърни инфраструктури у дома.

Също така облакът не е свързан с наличието на специален хардуер или сървър, мрежа за съхранение на данни (NAS).

За да бъде считано за "облачни изчисления", трябва потребителят да има достъп до своите данни или програми по интернет или най-малкото да ги синхронизира с друга информация в мрежата. В големия бизнес, човек трябва да знае всичко за това, което е от другата страна на връзката. От друга страна обикновен потребител, никога няма да има представа какъв вид масивна обработка на данни се случва в другия край. Крайният резултат е един и същ: с онлайн връзка, облачните изчисления могат да се извършват навсякъде, по всяко време.

Връзките между локалните изчисления и изчислителните облаци понякога стават много, много размити. Това е така, защото облакът е част от почти всичко на нашите компютри в наши дни. Лесно можете да разполагате с локален софтуер (например Microsoft Office 365), който използва форма на облак за съхранение (Microsoft OneDrive). Някои други добре известни примери за облачни услуги за съхранение са Google Диск и Apple iCloud [3], [4].

4. ОБЛАЧНА ИНФРАСТРУКТУРА

Облачната инфраструктура се базира на виртуалната инфраструктура, която се доставя или достъпва през мрежа или Интернет. Това обикновено се отнася до услугите или продуктите при поискване, които се доставят чрез модела, известен като инфраструктура като услуга (IaaS). Той е и основен модел за доставка на облачни изчисления.

Виртуализация

Виртуализацията представлява създаването на виртуален образ "версия" на нещо като сървър, операционна система, устройства за съхранение или мрежови ресурси, така че да могат те да се използват на няколко машини едновременно.

При облачните изчисления за изчисляване пространството и паметта се разпределят на практика между потребителите в сървърите, за което трябва да е наличен хост (платформа), на който работи хипервайзор (софтуер, който взаимодейства с хардуера).

- * Host: за виртуализация, хипервизорният софтуер работи на платформа за виртуализация, т.е. е хост.

- * Hypervisor: софтуерната програма, която управлява виртуалната машина, за да работи върху нея практически симулирана среда, се нарича хипервизор.

Софтуерът за виртуализация дава възможност за едновременно изпълнение на няколко операционни системи и множество приложения на един и същи сървър.

Тя се основава на три сервизни модела, които са SAAS (софтуер като услуга), PAAS (платформа като услуга) и IAAS (инфраструктура като услуга). SAAS предоставя приложения на потребителите на облака, които съответстват напълно на техните нужди и изисквания. PAAS осигурява на потребителите на облака обща платформа, на която могат да изпълняват своите приложения, а IAAS осигурява сигурността и хардуера за поддържане на облачните ресурси [3], [4], [5].

5. ОБЛАЧНИ УСЛУГИ

Таб. 1. Облачни услуги и клиенти

		Клиенти/Приложения
		Браузър, клиент, терминал, емулатор
Приложение	SaaS	CRM, Email, виртуален декстоп, комуникация, игри
Платформа	PaaS	База данни, уеб сървър, инструменти за разработка
Инфраструктура	IaaS	Виртуални машни, сървъри, хипервайзори, сторидж, load balancers, мрежа

Инфраструктура като услуга

В модела IaaS доставчикът на хардуер, софтуер, сървъри, устройства за съхранение и други инфраструктурни компоненти е трета страна спрямо потребителите на усглугите. Доставчиците на IaaS също така приемат приложения на потребителите и обработват задачи, включително поддръжка на системата, архивиране и планиране на резервираността.

Платформите на IaaS предлагат много скалируеми ресурси, които могат да бъдат коригирани при нужда. Това прави IaaS подходящ модел за натоварвания, които са временни, експериментални или се променят неочаквано.

Други характеристики на средата на IaaS включват автоматизиране на административните задачи, динамично скалиране, десктоп виртуализация и услуги, основани на политики [5].

Платформа като услуга (PaaS)

Доставчиците на PaaS предлагат среда за разработка на разработчици на приложения. Доставчикът обикновено разработва набор от инструменти и стандарти за развитие и канали за разпространение и плащане. В моделите PaaS доставчиците на облака предоставят изчислителна платформа, обикновено включваща операционна система, среда за изпълнение на програмни езици, база данни и уеб сървър. Разработчиците на приложения могат да разработват и пускат своите софтуерни решения на платформа за облаци без разходите и сложността на закупуването и управлението на основните слоеве хардуер и софтуер [5].

Софтуер като услуга (SaaS)

При модела софтуер като услуга (SaaS), потребителите получават достъп до софтуер и бази данни. Доставчиците на облачната услуга управляват инфраструктурата и платформите, върху които се пускат

приложенията. SaaS понякога се нарича "софтуер при поискване" и обикновено се определя на база заплащане за ползване или като се използва абонаментна такса. В модела SaaS доставчиците инсталират и управляват софтуер за приложения в облак и потребителите на облака имат достъп до софтуера от устройства или клиенти за достъп в облака. Потребителите на облака не управляват инфраструктурата на облака и платформата, в която се изпълнява приложението. Това снема необходимостта от инсталиране и пускането на приложението на собствен компютър на потребителя, което опростява поддръжката [5].

6. МОДЕЛИ НА РАЗГРЪЩАНЕ

- публичен облак [3], [5]

публичният облак се основава на стандартен модел за облачни изчисления, при който доставчикът на услуги предоставя ресурси, напр. Приложения и хранилища, по Интернет на разположение на обществеността. Публичните услуги за облак може да са безплатни или да се предлагат на платено. Като пример може да бъде дадена услугата Gmail.

- частен облак [3], [5]

Частният облак е модел, който има някои предимства предимства пред публичния облак, включително скалируемост и възможност за самообслужване, но чрез собствена архитектура. За разлика от публичните облаци, които предоставят услуги на множество организации, частният облак е за на една организация.

В резултат на това частният облак е най-подходящ за фирми с динамични или непредвидими нужди от ресурси, които изискват пряк контрол върху собствената им среда. Оттук следва, че поддръжката на инфраструктурата и платформата е под контрола на собственика на частния облак.

- хибриден облак [3], [5]

Хибридният облак е среда за изчислителни облаци, която използва смес от локални услуги, частен облак и публични облачни от трети страни услуги с оркестрация между двете платформи. Хибридният облак дава на фирмите по-голяма гъвкавост и повече възможности за разполагане на данни, като позволява на натоварванията да се споделят между частни и обществени облаци, тъй като нуждите и разходите се променят.

Хибридният облак е особено ценен за динамични или силно променливи като характер натоварвания. Друг случай за използване на "хибриден облак" е обработката на големи масиви от данни.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Терминът Cloud computing произтича от това, че достъпната информация се намира в "облака" и не изисква потребителят да бъде на определено място, за да получи достъп до него.

Преди облакът да стане истинска алтернатива, фирмите са били задължени да купуват, изграждат и поддържат скъпа IT инфраструктура. Достъпът до софтуер чрез облака елиминира логистичните проблеми и осигурява леснодостъпни платформи за потребителите в един постоянно разширяващ се географски обхват.

8. ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

[1]. Thomas Erl, Zaigham Mahmood,Ricardo Puttini, (2012), „*Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture*“, Prentice Hall/PearsonPTR

[2]. Jessica Fee, (2013) *The Beginner's Guide to the Cloud*. Mashable.com.

[3]. Eric Griffith, (2016) What Is Cloud Computing?, PC Magazine

[4]. Weinhardt, C., Anandasivam, A., Blau, B., Borissov, N., Meinl, T., Michalk, W. and Stößer, J., 2009. Cloud computing–a classification, business models, and research directions. *Business & Information Systems Engineering*, *1*(5), pp.391-399.

[5]. Gonzalez, N., Miers, C., Redigolo, F., Simplicio, M., Carvalho, T., Näslund, M. and Pourzandi, M., 2012. A quantitative analysis of current security concerns and solutions for cloud computing. Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications, 1(1), p.11.

[6]. Tsvetanov F., Hristov G., Georgieva, (2016), Architecture of Internet of Things, Knowledge – International Journal, Vol 15.2, p.p. 885-891.

[7]. Hristov G., Tsvetanov F., Georgieva, (2016), Cloudy Technologies in Industry, Knowledge – International Journal, Vol 15.2, p.p. 891-897

Инфраструктура за запазване на данни в IT облак

Асен Захариев, Страхил Соколов
Висше училище по телекомуникации и пощи, София, България
e-mail: zaharievasen@gmail.com;[2]strahil.sokolov@gmail.com

***Абстракт**: Статията разглежда различните аспекти и фактори, които се взимат под влияние за изграждането на IT облачна инфраструктура за запазване и съхранение на данни. Предложени са критерии за избор на метод за запазване на информацията, която е от критично значение за бизнеса в случай на бедствие.*

***Ключови думи:** облак, запазване на данни, възстановяване на данни, бедствие.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременният свят на информационните технологии генерира огромно количество данни. Те са резултатът от обработката на огромното количество информация, което е налично около нас – в Интернет и в облака. Данните могат да съдържат разнообразна информация – прогноза за времето, програмата на телевизията, цените на стоките, работното време на магазините, седмичната програма, печелившите числа от тотото – те помагат на хората да се ориентират и да вземат решения в ежедневието. Поради навлизането на облачните технологии през последните няколко години, информацията придобива първостепенна роля във всички сфери на живота – управление, образование, научни изследвания, здравеопазване, администрация, развлечение и др., което прави информацията едно от най-ценните неща в днешни дни [1].

Запазването или Бекъп (от английски – Backup) е термин използван във ИТ средите отнасящ се до запазване и архивиране на данни. Както и до тяхното възстановяване в случаи на някакво „бедствие“. Това може да е повреда на файл или устройство, някакъв вид природно бедствие или най-често срещаното явление – човешка грешка. Много от нас не осъзнават нуждата от запазване/архивиране докато не случи най-лошото – тотална загуба на съхранените данни.

Тук също трябва да изясним каква е разликата между запазване (Backup) и архивиране (Archive).

Запазването (Backup) е действие, което цели бързото възстановяване на изгубените данни. Тези запазени копия се държат на една ръка разстояние.

Архивът от своя страна са данни, които не са използвани толкова често, като запазените. Те са на съхранение в отдалечени съоръжения, специализирани за тази цел.

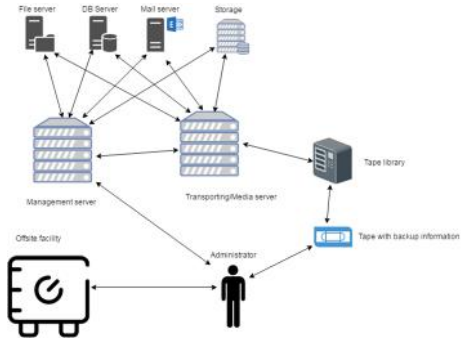
Преди да се вземе решение и да се инициира проект за изграждане на система за запазване на данни, трябва да се дадат отговори на няколко основни въпроса [1],[2],[3]:

- Коя е важната за нас информация?
- Колко да бъде далечна точката на възстановяване във времето?
- Имаме ли план за сигурност?
- Каква ще е протекцията на версиите?
- Каква е сегашната инфраструктура и нуждата от допълнителна техника трябва?
- И не на последно място по важност: колко финансови средства можем да отделим за изпълнението на този план?

2. ПРОЕКТИРАНЕ НА ОБЛАЧНА ИНФРАСТРУКТУРА ЗА ЗАПАЗВАНЕ НА ДАННИ

Облачната инфраструктура за запазване на данни може да се представи като множество локални инфраструктурни услуги, свързани и дирижирани по централизиран или не централизиран начин[1],[5]. Общата схема на локалната или инфраструктура за запазване на данни може да се обобщи до следната схема, дадена на фиг. 1 по-долу. Необходимите компоненти, управлявани от Администратора (Administrator) на фигурата, са:

- Сървъри за данни, върху които те ще бъдат запазвани (File server, DB Server, Mail Server, Storage)
- Сървър за управление на процеса на запазване на данните (Management server)
- Транспортиращ сървър (Transporting/Media server)
- Лентово устройство за съхранение (Tape library) и касета (Tape with backup information)
- Отдалечена сграда, в която се съхраняват архивите/данните – обикновено намираща се далеч от седалището на фирмата. (offsite facility).



Фиг.1. Общ вид на съставните компоненти на съвременната локална инфраструктура за запазване на данни

- ***Важната информация може да бъде всичко!***

Както беше споменато, преди да пристъпи към изпълнението на някакъв проект за система за запазване на данни, ИТ инженерът е задължително да се запознае с дейността на организацията за която ще работи. Трябва да се съобразят фактори, като дали информацията може да се изнася извън държавата или Европейския съюз. Дали е задължена от съответните законодателни органи да пази за определен брой години тази информация. След като това действие бъде изпълнено, е даден отговор на първия въпрос [2].

За пример ще вземем адвокатска кантора. За такова предприятие е важно освен да държи досие за всеки един служител и клиенти, така и своите документи за минали, сегашни и бъдещи дела. Информацията ще е от тип файлове – текстове , сканирани документи и няколко от тип бази данни.

Друга фирма, която е можем да ползваме за пример е производител на храни. При тях освен най-основното, което беше споменато по-горе, имаме наличност и специално създадени софтуери за бизнес анализ (маркетинг), така и такива които управляват производствените ленти. Там, освен основните бази от данни (SQL и Oracle) имаме и не малко наличие на виртуални машини. А в някои случаи, дори и при облачни услуги. След като сме наясно с този фактор вече можем да преминем към следващия въпрос.

- ***Колко да бъде далечна точката на възстановяване във времето?***

Най-значимите фактори са точката на възстановяване (Recovery point objective) и времето за възстановяване на данните (Recovery time objective). Върху тях лежат основите на проектираната от нас инфраструктура за запазване на данни. Нека да ги разгледаме по

отделно. Точка на възстановяването е отражението вследствие възстановяването на изгубените поради бедствие услуги или данни. Желателно е това време да възможно най-близко до момента преди загубата да стане. Ако използваме примерите ни при адвокатската кантора за минали дела това тези дела можем да ги зачислим към архивирането. При тях няма нови промени, данните не се променят и датата от която можем да ги възстановим можем да е далечна. Например дата след която делото се е приключило. Но ако това е активно дело, тази точка на възстановяване може да бъде от няколко часа до ден. Другият ни пример е програмата, управляваща поточната линия. При нея няма изменения. Веднъж загубена тази програма може да се възстанови до напълно функциониращо състояние от момента в който е инсталирана[1],[5],[6].

- Точка на възстановяването се явява услуга и буквално се разбира време за което дадените загуби ще бъдат възстановени. От нашите примери за адвокатската кантора, ще е нужно по-дълго време за възстановяване на минали дела. Докато програмата, управляваща производствената линия трябва да се възстанови възможно най-бързо, поради финансовите загуби породени от спирането на производство.
- Освен запазването и/или архивирането на данните, е важно да се вземе под внимание и сигурността на вече направените копия. Трябва да се вземе под внимание и обслужването на отдалечени офиси, при което процесът може да протича през незащитена интернет връзка. Тук, избраният или предлаганият от нас като доставчици софтуер, трябва да позволява криптиране на данните. Предпочитан метод за криптиране е AES-256 (Advanced Encryption Standard с 256 битов ключ). Това е първият и единственият публично достъпен шифроващ метод одобрен от Националната Агенция за Сигурност на САЩ. Тук данните са криптират преди да бъдат изпратени по мрежата, а когато се доставят биват декриптирани.
- Друг метод е тези данните да бъдат допълнително криптирани докато биват записвани на съответните устройства. Криптирането става докато информацията бива записвана върху носителя и само и единствено носител с дешифриращият ключ може да ги прочете.

Имаме и физическата сигурност на носителите. Трябва да се знае кои хора са упълномощени да управляват данните адекватно и отговорно. Устройствата които записват и съхраняват данните , трябва да са изолирани от останала част от сградата, както и от останалата ИТ техника. Това изискване е задължително, поради важността на информацията. Веднъж изнесени от сградата на клиента, трябва да бъдат транспортирани според норми, които предпазват както от природни бедствия (пожар, електрическо/магнитно влияние), така и от злонамерени посегателства (кражба). Независимо дали

копията/архивите се държат на място или на отдалечено място. То тази локация трябва да бъде достатъчно, но не и много, отдалечено място. Фактори, като огнеупорни сейфове/куфари, влажност и адекватна проверка/одит трябва да се вземат под внимание. Пример за организация, специализираща в областта на запазване и опазване на данните е Iron Mountain. С над 19 000 клиента по цял свят и над 65 години опит е лидер в тази област.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ДИСКУСИЯ

В настоящата статия беше представен преглед на съществуващите предизвикателства при проектирането на системи за запазване и архивиране на данни в облачна среда. Направено е предложение за структуриране на подхода при изграждане на локална инфраструктура за запазване на данни и преодоляване на факторите, които оказват най-голямо влияние върху правилната работа на облачната система за съхранение на данни.

4. ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

[1]. Paul Mah, “How to build a storage and backup strategy for your small business“, http://www.cio.com/article/2378019/small-business/how-to-build-a-storage-and-backup-strategy-for-your-small-business.html, 2014

[2]. Brian Peterson, „Backup infrastructure presents services prospects“, http://searchitchannel.techtarget.com/tip/Backup-infrastructure-presents-services-prospects, 2007

[3]. Christina Torode et al, „Five ways to create a more efficient backup infrastructure“, http://www.computerweekly.com/news/1326870/Five-ways-to-create-a-more-efficient-backup-infrastructure,2008

[4]. Backup for dummies - Acronis Special Edition by Joel Berman 2014

[5]. Greg Baker, “Planning, Deploying and Installing Data Protector 9: For the Datacentre, the Cloud and Remote Offices”, 2015

[6]. Karen Orlando, et. al., “IBM ProtecTIER Implementation and Best Practices Guide”,2016

[7]. Tsvetanov F., (2017), Innovating Border Protection Systems with Modern Sensors, InnoSoc Work shop Valencia, may 2017, http://sociallab.fer.hr/

Измерване на постоянно напрежение, ток и мощност с вградения 12-bit ADC преобразувател на PIC16F1786, микроконтролер с подобрена аналогова периферия

Иво Ангелов, Владимир Въков,
Югозападен университет „Неофит Рилски” , Благоевград, България

***Резюме**: Измерването на входно напрежение, входен ток, изходно напрежение и изходен ток е необходимо винаги, когато трябва да се снемат характеристиките на DC-DC преобразователи и регулатори на напрежение, при тяхното изследване. Това налага използването на 4 мултиметъра. Поради тази причина ние сме разработили прототип на устройство, включващо в себе си два входа за измерване на напрежение в обхват от 0 – 40V и два токови вода за измерване на двуполярен ток в обхвата до 10A. Това устройство е разработено на базата на вградения 12-bit ADC преобразувател на микроконтролера PIC16F1786 и четириразряден цифров LED дисплей. Основната идея и съображенията при проектирането, получените характеристики, калибрирането и възможните приложения на прототипа са описани по-долу в доклада.*

***Ключови думи:** Измерване на постоянно напрежение, токови измервания, микроконтролери.*

1. УВОД

Разработката на подобен уред в случая се улеснява поради това, че не са нужни много обхвати при изследването на DC-DC преобразуватели за учебни цели. В учебните лаборатории се използват напрежения до 36V и токове до 3 – 4A. Достатъчната резолюция по напрежение на обхват 40V е около 10mV, при измерване на ток – 10mA. При измерване обаче, коефициента на стабилизация на стабилизатори в обхвата от 0 ÷ 10V, е добре резолюцията да бъде 1mV.

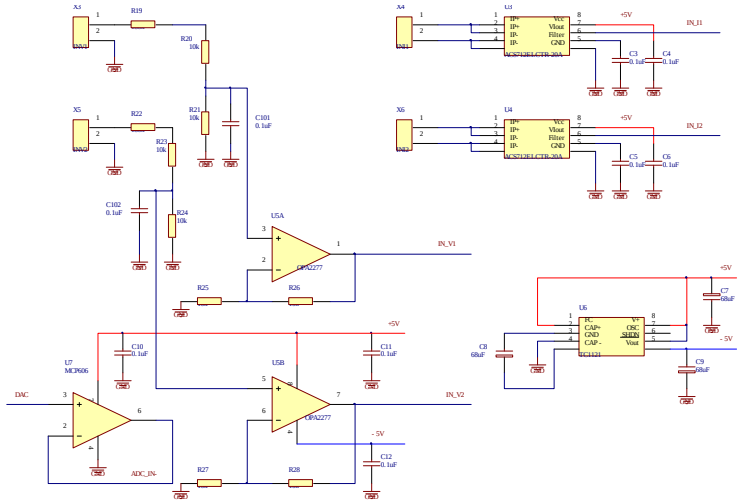
Реализацията на такъв уред може да стане по много начини, в зависимост от избора на дисплей, АЦП и микроконтролер.

В конкретния случай при нашата разработка се спираме на четириразряден цифров седем-сегментен светодиоден дисплей. Тъй като уредът ще бъде използван за лабораторни цели и ще бъде с

мрежово захранване, а не батерийно, по – добрата видимост, по – ниска цена и по – висока устойчивост на механични въздействия на този тип дисплеи в сравнение с LCD дисплеите, ги прави предпочитани.

2. ХАРДУЕР

На Фиг. 1 е показана част от принципната схема на проектираното устройство, с която са реализирани входовете за измерване на напрежение и ток.



Фиг. 1: Част от принципната схема, реализираща входовете на устройството.

Като се вземе предвид необходимата резолюция би бил достатъчен 12 битов АЦП, при разработката ние сме се спрели на микроконтролер PIC16F1786 в 28pin корпус. Този микроконтролер включва в периферията си диференциален 12 битов АЦП плюс един бит за знак и три операционни усилвателя.

Управлението на дисплея е реализирано с динамична индикация директно от микроконтролера.

õ *Измерване на ток*

В конкретното задание най-подходящ се оказва сензорът ACS712, работещ на принципа на ефекта на Хол, тъй като измерваният ток няма галванична връзка с уреда. Серията включва сензори в обхвата

от 0 ÷ 5, от 0 ÷ 20 и от 0 ÷ 30A. Ние сме избрали този в обхвата от 0 ÷ 20A, поради това че има по – малък шум в сравнение с този от 0 ÷ 5A и чувствителността му е 100mV/A. Този тип сензори преобразуват тока на входа си в напрежение, за изхода си като 2,5V (половината от захранващото напрежение) съответства на ток 0A и следователно на всеки 100mV в плюс или минус на тази стойност, токът е с положителен или отрицателен знак [1].

Съответните изходи на токовите сензори са свързани към отделни аналогови входове на MCU.

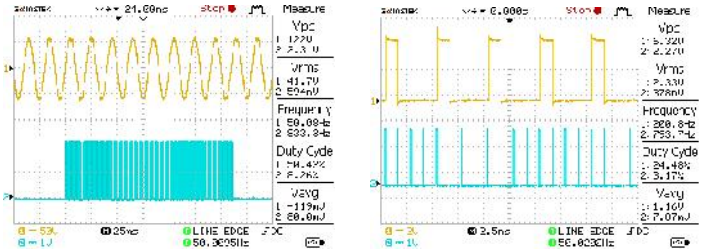
õ *Измерване на напрежение*

За измерване на напрежение сме използвали входни делители 20:1 и прецизен операционен усилвател OPA 2277. Не сме използвали вградените операционни усилватели на MCU, тъй като входното им офсетно напрежение е от порядъка на 2mV и имат голям температурен дрейф. Избраният OPA2277 е с 50μV входно офсетно напрежение и 1μV на °C темп. дрейф, което значително улеснява калибрирането и подобрява температурната стабилност на уреда. Резисторите на входните делители са металослойни с толеранс ±1% [2], [3].

3. СОФТУЕР

Софтуерът за устройството е написан на езикът C, като е използвана развойната среда на Microchip MPLAB X, с компилатор XC8 за съответния микроконтролер.

Софтуерът прави следното: след инициализацията на MCU, на съответните му входове, изходи и тактовата му честота (вътрешен осцилатор 32MHz). Конфигурират се периферните прекъсвания, от препълването на таймер1 на всеки 1,25mS като при всяко препълване се инкрементират два софтуерни брояча i и j. Във функцията обслужваща прекъсването се стартира ADC, като ако софтуерният брояч i е по – малък от 128, резултатът от измерването се сумира в буферна променлива. Когато софтуерният брояч i стане = 128 от стойността на тази буферна променлива се изчислява осредената стойност на напрежението и се преобразува в двоично-десетичен вид, като получените цифри се записват в 4 променливи и тези цифри се изобразяват на дисплея до следващото му обновяване. По този начин за време 160mS съответстващо на 8 пълни периода от 50Hz мрежово напрежение се осредняват 128 стойности и се постига значително елиминиране на мрежовия “брум”.



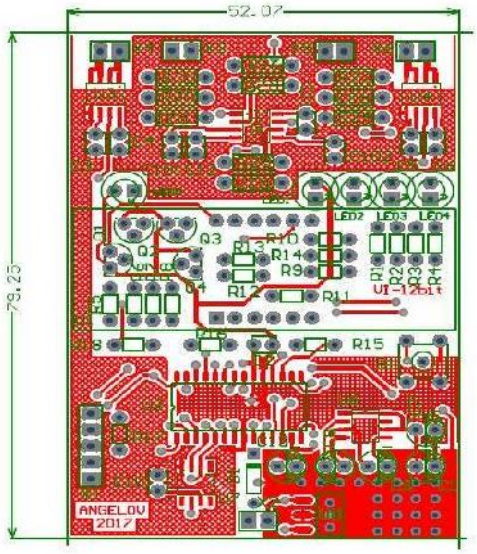
Фиг. 2: Изходни осцилограми. Отляво работата на ADC с 128 измервания, отдясно опресняването на дисплея – канал 1 времето на светене на всяка една от четирите цифри.

а. Обновяване на дисплея

Обновяването на стойностите на дисплея е с честота **3,125Hz** (около 3 пъти в секунда). Софтуерният брояч **j** служи за управление на динамичната индикация на дисплея, стойностите му от 0 ÷ 3 съответстват на разрядите от 1 ÷ 4 на индикацията, изобразяващи всяка една от цифрите последователно във времето, с честота на опресняване от 800Hz (200Hz за всеки разряд). В следващият момент от време се изпълнява функция, която праща по серийния порт на компютъра пакет, съдържащ променлива, за това кой от токовите или напреженовите входове е избран и също така и стойността на измерването.

В тялото на основната функция се проверява дали е натиснат бутона и при всяко едно негово натискане се избира режима на работа – измерване на V1, V2, I1, I2, P1 и P2. Това става като в зависимост от стойността на променлива, инкрементирана при натискането на бутона се избират съответният вход, стойност на опорното напрежение и съответната формула за изчисление.

С помощта на софтуерът е решен и един друг проблем при проектирането на уреда и това е изборът на обхват на измерваното напрежение, като за тази цел програмата проверява в какви граници е постъпилото напрежение на избрания вход и автоматично сменя обхвата на уреда, като променя стойността на опорното напрежение на ADC (използван е вградения източник) , това е с цел постигане на по – голяма резолюция при измерване в малкия обхват на уреда (0 ÷ 9.900V/1mV) [4].

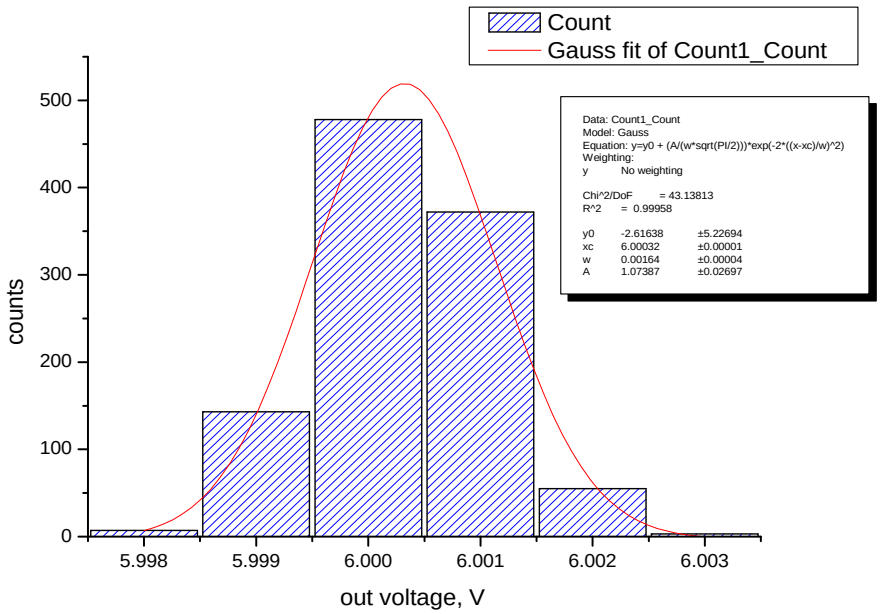


Фиг. 3: Печатна платка на устройството.

4. РЕЗУЛТАТИ И ПАРАМЕТРИ

Калибрирането на уреда е извършено с прецизен източник на напрежение с фиксирани стойности, включващ в себе си два източника на опорно напрежение ИС LM4040-2.5/3.0 с толеранси съответно 0.1% и 0.2% и усилвател реализиран с прецизен операционен усилвател OPA2277 и резистори с толеранс ±0.1%.

При калибрирането на прототипа, чрез UART-USB конвертер са записани и анализирани от 1000÷2000 измерени стойности, за всеки един от входните канали. За улесняване на тази процедура е разработено компютърно приложение (с помощта на Delphi 7 и съответната библиотека за сериен порт). Направена е хистограма (виж. Фиг. 4) на записите от измерванията, която се апроксимира с Гаусово разпределение.



Фиг. 4: Хистограма на записите с Гаусово разпределение.

От хистограмата може да бъде направена оценка на грешката на уреда, която се внася поради собствени шумове и осредняване. Тя е до ±3 единици от най – мадшия разряд при обхват 0 ÷ 9,900V и ±1 единица на обхват 9,900 ÷ 40V.

Общата точност на уреда (accuracy) е сума от точността на калибровката ±(0.129% + 3) на малкия обхват 0 – 9,900V и ±(0.238% + 1) при големия обхват 9,900 – 40V, като калибрирането е направено при референтни стойности 9V и 27,5V. Калибрирането по ток е направено, чрез сравнителни измервания с настолен мултиметър UT803 с точност на 10A обхват±(1.2%+3).

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработени са два прототипа на устройството, като са реализирани на двуслойна печатна платка, с подбрани електронни компоненти главно за конвенционален монтаж. Платката е проектирана с размери 52x79mm за монтаж в пластмасова кутия P6 (Elimex).

Предвидено е добавянето на магнитни екрани от пермалой от двете страни на платката, според предписанието на производителя на холовите сензори.

В процес на разработка е преходна платка и софтуер към WiFi модул като устройството ще може да работи без дисплей, като показанията ще бъдат дублирани на страница в интернет браузър. По този начин устройството ще може да бъде внедрено в соларни системи, като ще даде възможност за отдалечен достъп.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Allergo MicroSystems, Inc. (ACS712-DS, Rev. 7), Fully Integrated, Hall Effect-Based Linear Current Sensor with 2.1 kVRMS Voltage Isolation and a Low-Resistance Current Conductor, http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/168326/ALLEGRO/ACS712.html

[2] STMicroelectronics (AN1636/0603), Understanding and minimising ADC conversion errors, application note, http://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/application_note/9d/56/66/74/4e/97/48/93/CD00004444.pdf/files/CD00004444.pdf/jcr:content/translations/en.CD00004444.pdf

[3] Texas Instruments, (SLVA423–June 2010), Effect of Resistor Tolerances on Power Supply Accuracy, http://www.ti.com/lit/an/slva423/slva423.pdf

[4] Microchip Technology, PIC16(L)F1784/6/7 Data Sheet, http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41637B.pdf

Алгоритмичен метод за ограничаване влиянието на вибрациите при повишена динамика на измерваната маса

Владимир Гебов, Ресим Камберов

ЮЗУ „ Неофит Рилски“, Благоевград, България

Ключови думи *– вибрации, електронни везни, дозиране.*

Анализирано е съществуващото положение при електронни теглоизмерителни устройства работещи в индустриални условия и по-конкретно в мелници за брашно. Предложен е алгоритмичен подход за преодоляване на негативния ефект на механични вибрации върху метрологичните показатели при тензометричното мерене в индустриални условия. Чрез този подход се повишава точността на измерване и контрол на рандемана в мелничните предприятия. Алгоритъма е приложен в системи за рандеман за мелници в България и 15 други държави в Европа, Азия и Африка.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Измерването на тегло и сила в индустриални условия е свързано с прилагането на ефекта на вибрациите ви измервателния канал на сигнала на тензосензорите. Понякога усилието, прилагано в резултат от вибрациите е няколко пъти по- голямо от полезния сигнал, което налага използване на методи за тяхното ограничаване. В някои от случаите източника на вибрации се идентифицира като резултат от въздействието на определени фактори на технологичния процес. В повечето случаи обаче това е невъзможно. Ефекта от вибрациите може да доведе до значителни проблеми свързани с теглоизмерителния процес.

Фиг.1- Микродозиране на 4 вида адитиви при приготвянето на хляб

Основна цел на това изследване е да се идентифицират вибрациите в индустриални условия на тегловно измерване за нуждите на повишаване на точността на измерване на електронни везни в мелници за брашно Фиг.1). Да се дефинират проблемите настъпващи

в резултат на влиянието на вибрациите и да се повиши точността на дозиране с прилагане на метод за тяхното ограничаване.

Предварителните изследвания в тази насока показаха следните резултати:

1. Приведената грешка (към 25кг доза) на относителното отклонение при измерване на усилието в резултат на вибрациите на електронни системи на фирма “АСКОН” варира в диапазона 0.5[%]÷ 2.5[%]. Основна цел при индустриалните системи за тензометричен контрол е грешката да не надминава 0.1[%].

2. Вибрациите имат два основни източника:

- *Вътрешни, собствени*: в резултат от динамиката на усилията възникващи при движенията на клапите на електронния кантар, задвижвани от пневматиката. Увеличаване на времето на изчакване след циклите на затваряне(отваряне) на клапите намалява значително тяхното влияние.
- *Външни източници*: Вибрации в резултат на външни усилия, предавани по шасито на електронния кантар от съседни машини. Влиянието им нараства с увеличаване на дозата на кантара.

3. Електрическите смущения(априори те са компенсират чрез схемни решения) влизащи по канала на мрежовото захранване нямат високи стойности, освен в случаите на токови удари, които са нерегламентирани и неконтролируеми.

4. Промяната на времето за интегриране - Δt при пълзящо осредняване оказва въздействие върху отклонението на дозата при измерване. Изследвания са направени в условията на работен режим върху система за микродозиране на 4 вида адитиви при приготвянето на брашното за производство на хляб.

В резултат на предварителните изследвания бяха взети следните мерки:

- Увеличи се времето на изчакване след затваряне на клапите (с което обаче се намалява и производителността на машината).
- Силата на вибрациите се визуализират в подходящ вид на дисплея на машината като средство за използването им от механиците с цел механични средства за борба с тях.

Тези предварителни мерки не доведоха до отстраняване на основния фактор на смущение по канала на полезния сигнал, а именно вибрациите в следствие на работата на съседните за системата машини.

Поради тези основания си поставихме за цел да се идентифицират вибрациите в една среда, да се определи влиянието им върху точността на дозиране и в резултат на това да се предприемат мерки за ограничаване на тяхното влияние.

За да определим влиянието на различните честоти на вибрации приложени върху дозата за различни времена на интегриране можем да ползваме операторния метод на преобразуване на предавателната функция при единично входно въздействие 1(t) s с преобразуване по Лаплас $\Im[1(t)]=1/p$. На основание на посоченото можем да съставим зависимостта на преходния процес при подаване на единично смущение 1(t) за интервала $0<\tau<\Delta t$ и $\Delta t<t<\infty$:

$$G(t)=\left.\begin{matrix}1(t)t \\ 1(t)\Delta t\end{matrix}\right| \begin{matrix}0<t<\Delta t \\ \Delta t<t<\infty\end{matrix}\Bigg\} \qquad (1)$$

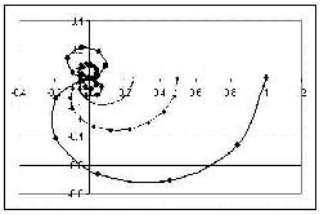
Преобразуване на функцията G(t) по Лаплас:

$$\Im[G(t)]=\int_0^{\Delta t}1(t)te^{-pt}dt+\Delta t\int_{\Delta t}^{\infty}1(t)te^{-pt}dt=\frac{1-e^{p\Delta t}}{p^2} \qquad (2)$$

Откъдето:

$$W(p)=\Im\left[\frac{G(t)}{1(t)}\right]=\frac{1-e^{-pt}}{p}$$

За получаване на модула и аргумента, заместваме p с $j\mu$



Фиг.2 Амплитудно фазовата характеристика за различните честоти на вибрациите

$$W(j\mu)=\frac{1-e^{-j\mu t}}{j\mu}$$

Замествайки значението $e^{-j\mu t}$ от формулата на Ойлер получаваме

$$W(j\mu)=\frac{1-\cos(\mu\Delta t)+j\sin(\mu\Delta t)}{j\mu}=\frac{\sin(\mu\Delta t)}{\mu}-j\frac{(1-\cos(\mu\Delta t))}{\mu}$$

(3)

Модула на предварителната функция (3) се представя по следния начин:

$$|W(j\mu)| = \sqrt{\frac{4*\sin^2 \mu\Delta t}{\mu^2} + \frac{(1-\cos\mu\Delta t)}{\mu^2}} = \sqrt{\frac{4*\sin^2 \frac{\mu\Delta t}{2}\cos^2 \frac{\mu\Delta t}{2}}{\mu^2} + \frac{4*\sin^4 \frac{\mu\Delta t}{2}}{\mu^2}} = 2\frac{\left|\sin \frac{\mu\Delta t}{2}\right|}{\mu}$$

а аргумента е

$$\ddot{} = arctg \frac{-(1-\cos\mu\Delta t)}{\sin\mu\Delta t} = -\frac{\mu\Delta t}{2}$$

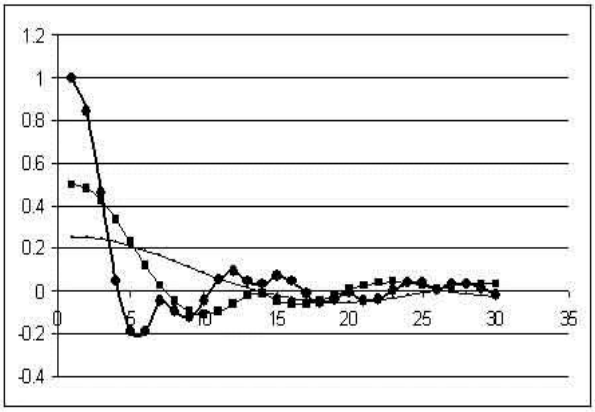
Амплитудно-фазовата характеристика на получения оператор е показана на Фиг.2.

За (3) получаваме коефициента на предаване при w = 0 :

$$k = \lim_{\mu\to 0} 2*\frac{\left|\sin \frac{\mu\Delta t}{2}\right|}{\mu} = \Delta t$$

Анализирайки получените диаграми на Фиг.2 и (3), можем да направим следните изводи:

- Увеличаване на времето на интегриране Δt води до увеличаване на модула при ниски честоти на вибрациите;
- Процеса е бързо сходим към 0 за по- големите времена на интегриране Δt;
- Характерно за процеса е регулярното връщане в 0 при стойностите на честотите на вибрациите съответно $\mu = \frac{2n®}{\Delta t}, n = 1,2,3..$ и получаване на локални максимуми при $\mu = \frac{(2n-1)®}{\Delta t}, n = 1,2,3..$, като при това не винаги се пресича 0-та, а само се докосва до нея.
- Увеличаване на честотите на вибрациите води до намаляване на амплитудите на отклоненията в характеристиките, независимо от стойността на Δt.Най- лесно се разпознава първото преминаване на 0-та, което за различни честоти може да става чрез промяна на Δt.



Фиг3.Реалната амплитудно-честотна характеристика за различните времена на интегриране Δt , за различните честоти на вибрациите:

а-Δt=0.25, б-Δt=0.5, в-Δt=1.0

В резултат на направените изводи е реализиран алгоритъм за ограничаване на влиянието на вибрациите.

Алгоритъм за ограничаване на влиянието на вибрациите върху точността на измерването на сигнала от тензо-преобразователите при използване на метода на пълзящото осредняване с промяна на времето на интегриране Δt.

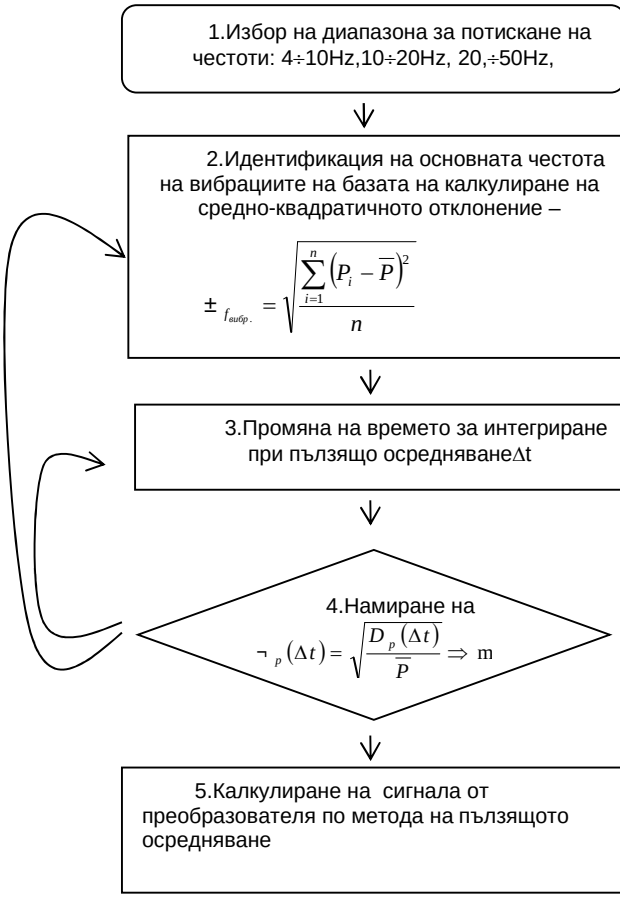
Алгоритъма показан на Фиг.3 работи в следната последователност:

1.Избира се диапазона от честоти на вибрациите, в който ще работи системата за потискане на влиянието им върху процеса на измерване. По принцип поради това , че задвижванията в мелниците основно са асинхронни двигатели не се очакват вибрации с честоти > 50 [Hz].От друга страна не можем да си позволим снижаване на долната гранична честота, поради това, че увеличаване на интегриране Δt води до понижаване на производителността на електронния кантар.

2. Определя се времето за пълзящо интегриране Δt, като при начални условия то има максимално възможни стойности. В конкретния случай максималното време за интегриране е 2[S].

3. Изчислява се средноквадратичното отклонение при определеното време за пълзящо интегриране Δt, за един по-голям интервал от време. Намалява се времето за пълзящо интегриране Δt, като едновременно с това се увеличава честотата на дискретизация на аналоговия преобразувател.Чрез намаляването на времето се цели да се намери минимума на средноквадратичното отклонение на стойностите на измерените усилия в резултат от вибрациите.

4. Определя се минимума на коефициента на вариациите



Фиг.4.Алгоритъм за ограничаване на вибрациите при измерване с тензосистеми

$\nu_P(\Delta t)$. Определянето на коефициента е свързано с последователно изменение на на времето на интегриране в диапазона $[\Delta t_{max} \div \Delta t_{min}]$.($\Delta t_{max}=2\Delta t_{min}$).

Главно заключение и резултати от алгоритъма.

1. Използването на датчик AD7730- ANALOG DEVICE е препоръчително в този метод. Усилвателя UTI-SMARTEC не е добър вариант в този случай, защото има 2 фиксирани честоти – 10 Hz, 100 Hz. Използвайки AD7730 е възможно конвертирането на разликите в честотната дискретност на входния сигнал на напрежение на тензо-мостовете.

2. Алгоритъма работи ефективно и стабилно само на една честота на вибрации, влизаща в датчика.

3. Евентуална промяна на кинематичната схема, където устройството участва, е нужна за развиването на нова процедура в търсенето на подходящо време за интеграция, защото тази промяна може да причини нова честотна вибрация.

4. Ограничението ефекта на вибрацията от алгоритмичния метод достига до 20 dB.

2. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тензометричен метод за измерване на масата в индустриални условия се затруднява от наличието на вибрациии в средата в която се използва. Механичните средства и методи не винаги са ефективни. Ограничаването ефекта на вибрация е възможността на алгоритмичните методи.

3. ИЗТОЧНИЦИ

[1]Clark C. , Cheesewright R.,The influence upon Coriolis mass flow meters of external vibrations at selected frequencies, Flow Measurement and Instrumentation Volume 14, Issues 1-2, March-April 2003, Pages 33-42 [C.R.]

[2]Mihov Georgy ,Weight measure adjusting using two measure bridges ELECTRONICS –ET'2001-Sozopol(BG) [G.M.3]

[3] www.analogdevice.com

[4] www.smartec.com

Разработване на лабораторен макет за снемане на биометрична информация посредством електронен екг модул ad8232

Стойчо Атанасов[1], Венко Кацаров[2], Филип Баталов[3]

[1] Студент IV-ти курс, специалност Компютърни системи и технолоии, ЮЗУ „Неофит Рилски", Благоевград, България

[2] Асистент, доктор мд, катедра „Здравни грижи", ЮЗУ „Неофит Рилски", Благоевград, България

[3] Доцент, преподавател, Катедра Електротехника, електроника и автоматика, ЮЗУ „Неофит Рилски", Благоевград, България

Ключови думи: *ЕКГ, Биомедицина, Биометрия, Телемедицина.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Електрокардиограма (ЕКГ) – най-простият, но в същото време най-важният информативен метод за диагностика на сърдечно съдовата система. ЕКГ е сравнително проста процедура за изпълнение, така че кардиограма може да бъде направена в болница,в линейка, или направо у дома.

Електрокардиографията е запис на електрически потоци произтичащи от свиването и отпускането на сърдечния мускул. Изследване, което се провежда от специална устройство – електрокардиографа, позволява да бъдат записани електрическите импулси от сърцето неинвазивно, а направо от повърхността на кожата и ги превръща в графично изображение. Полученият ЕКГ образ върху специална хартия или електронен монитор под формата на комплексна извита линия се нарича електрокардиограма [1].

История на ЕКГ

Последното десетилетие на 19-ти век свидетелства за възхода на една нова ера, в която лекарите използват технология заедно с класическото снемане на анамнеза и физическо изследване за диагностициране на сърдечно-съдови заболявания. Въвеждането на гръдната рентгенография през 1895г. И електрокардиографа през 1902г. Предоставят обективна информация относно структурата и функцията на сърцето

Оригиналния електрокардиограф използва струнен галванометър, който може да запише потенциалната разлика между крайните стойности резултат от сърдечното електрическо активиране. В първата

половина на 20-ти век редица иновативни индивидуалисти задвижват завладяваща поредица от открития и изобретения, които доведоха до разработването на 12 проводната електрокардиограма (ЕКГ) такава каквато я познаваме днес.

Предшествениците на ЕКГ

През 1786г. Доктор Луиджи Галвани италиански лекар и физик от Университета на Болоня, пръв отбелязва, че електрически ток може да бъде записан от скелетните мускули. Той записва електрическа активност от дисектирани мускули . През 1842г. Доктор Карло Матеучи професор по физика от Университета на Пиза демонстрира, че електрически ток придружава всеки удар на сърцето на жаба. Тридесет и пет години по-късно Британският физиолог Аугустус Уолър от Медицинското училище „Света Мария“ в Лондон публикува първата човешка електрокардиограма използвайки капилярен електрометър и електроди поставени на гърдите и гърба на пациент, показани на фиг.1.

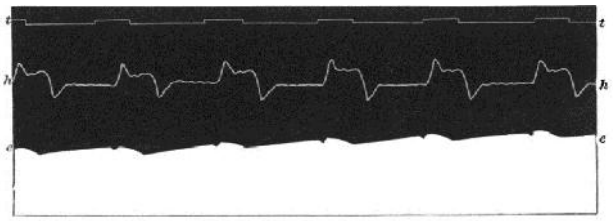
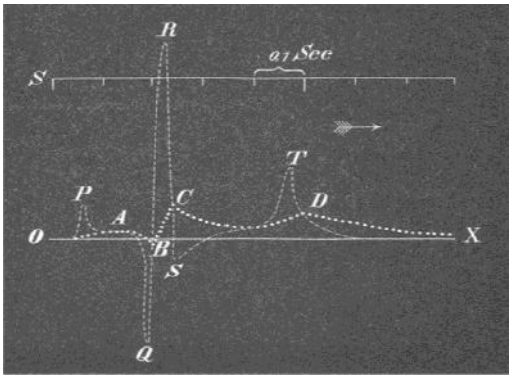


Fig. 1. Man. Heart led off to electrometer from front and back of chest (front to Hg; back to H_2SO_4).
e.e. electrometer. *h.h.* cardiograph. *t.t.* time in seconds.

Фиг.1.

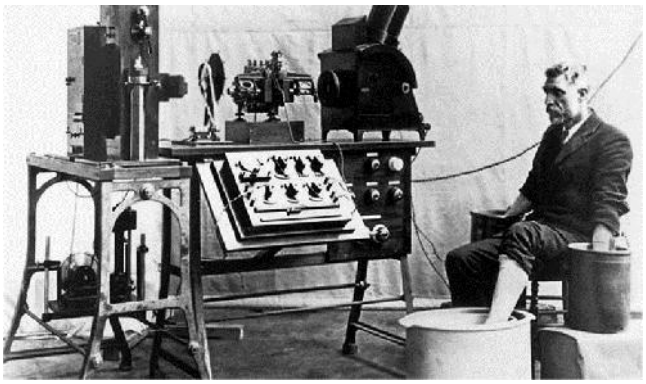
Айндховен и раждането на клиничната електрокардиограма



Фиг.2. Криви, изобразяващи математическата корекция

За да ограничи инертността на капилярната система той въвежда математическа корекция , която води до изобразяване на кривите, които виждаме днес (фиг.2).

През 1901г. Айндховен успешно представя нов струнен галванометър с висока чувствителност, който той използва в неговия електрокардиограф тежащ 272 кг (Фиг. 3).



Фиг.3. Доктор Вилем Айндховен, холандски физиолог инспириран от работата на Уолър, подобрява капилярния електрометър и го прави способен да покаже 5 отклонения които той наименува ABCDE.

ЕКГ от лабораторията до болничното легло

След като струнният галванометър – електрокардиограф става достъпен за клинична употреба той търпи редица подобрения направили го по-практичен. Ранната ЕКГ записана от Уолър използва 5 електрода, по един на всеки крайник и устата с 10 проводника за получаване на различни комбинации. Айндховен успява да редуцира броя на електродите до 3 като премахва тези които той мисли за носещи най-малко информация – десен крак и уста. Получените три проводници се използват за конструиране на „Триъгълник на Айндховен“ - важна концепция до ден днешен [2].

Разработването на лабораторен макет предоставя възможност за осъвременяване на материалната база в учебните лаборатории, в които се провеждат практическите упражнения на настоящи и бъдещи студенти. Изпълнението на лабораторните упражнения от студентите е важно средство за по-задълбочено усвояване и изучаване на учебния материал, както и придобиване на практически умения в експерименталното изследване с измервателните уреди.

2. ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Целта на настоящето изследване е изучаване на възможностите на метода на електрокардиографията, методите за идентификация на биометрични данни в изследвания сигнал и анализ на възможността за

реализация на прост, евтин и надежден уред за електронна регистрация на биометрични данни с цели използването му в учебния процес.

3. МЕТОДИ

Електрокардиографията се извършва с помощта на специално устройство и в зависимост от вида на апарат, ЕКГ може да се записва върху специална хартия, на монитор или на електронен носител. С помощта на преносими устройства ЕКГ може да се направи практически навсякъде. Снемането на електрокардиограма включва следните етапи:

1.Подготовка за ЕКГ. Преди изпълнение на изследването е необходимо да се свалят всички метални украшения от тялото на пациента (обици, гривни пиърсинг и др.) Процедурата изисква изследваният да е в легнало положение.

2.Наслагване на електроди, кожата се третира с електрически проводим гел или навлажни с физиологичен разтвор.

3.Електродите се свързват: L- лява ръка, R – дясна ръка, COM -контролен.

4.Електродите се свързват към ЕКГ устройството.

5.Записва се електрокардиограмата.

Снемането на електрокардиографски сигнал винаги е съпроводено с определени смущения. Нискочестотните смущения изразяващи се в дрейф на нулевата линия и предизвикани от изменения на електрохимичния потенциал на системата електрод-кожа затрудняват в голяма степен автоматичния анализ на електрокардиограмата

Известни са три основни начина за филтрация на нискочестотни смущения:

- филтрация на основа на базисни разложения на сигнала;
- логическа филтрация, базираща се на определени евристични правила и изводи;
- филтрация на базата на рекурсивно и нерекурсивно пълзящо сумиране;

Използването на първите два метода е затруднено от факта, че честотният спектър на смущения съвпада с определящи морфологични особености на P, T вълната и ST сегмента. Проблем е и появата на изкривявания в зоната на ST сегмента, дължащи се на реакцията на филтъра на QRS комплекса. По тази причина по въпроса за долната гранична честота на филтрите няма единно мнение (0.01-0.7 Hz). Голямо приложение за отстраняване на нискочестотен дрейф намират различните логически филтри. Основната идея се състои в намиране

на интерполация на смущението и последващо изваждане от оригиналния сигнал.

4. РАЗРАБОТВАНЕ НА АЛГОРИТЪМ ЗА ЕЛИМИНИРАНЕ НА НИСКОЧЕСТОТНИ СМУЩЕНИЯ

Алгоритъмът се базира на интерполационна техника с използване на кубичен изглаждащ сплайн. Интерполационният сплайн се дефинира при зададен отрязък [a, b], в който е зададена мрежата от точки:

$$a = x_1 < x_2 < x_3 < \dots x_n = b \quad (1)$$

във възлите на който са известни значенията на сигнала $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$. От класа функции W [a, b], за всяка от които е изпълнено условието:

$$\int_b^a f(x) = dx < \infty \quad (2)$$

се избира тази за която:

$$S(x_1) = z_1 \text{ и } \int_b^a S(x)\text{^}2\ dx \quad (3)$$

За изпълнението на това условие S(x) е достатъчно да бъде полином от трета степен и представлява уравнението на линия минаваща през възлите (x, z) и притежаваща максимална гладкост.

В редица случаи обаче е възможно сплайнът да не минава точно през възлите и да има по-голяма гладкост – така наречения изглаждащ сплайн.

Изглаждащият сплайн притежава филтриращи свойства зависещи от параметъра *p1*. Едновременно с възможността за управление на честотната характеристика е възможно и „фиксиране“ на определени точки, чрез полагане на *p1 = 0.* По този начин в определен интервал сплайнът е филтриращ, а в друг интерполиращ. Метода за елиминиране на смущенията се базира на управление на честотната характеристика от кривината на сигнала в определен интервал. Той се изпълнява по следния алгоритъм:

- входният сигнал се подлага на цифрово филтриране с горна гранична честота около *15Hz;*
- построява се редуциран масив, в който възлите за интерполация се избират със стъпка 20 или 40 *ms;*
- изчислява се масива p1 по формулата:

$$p1 = c1 + c2 \int_{x1-T/2}^{x1+T/2} zr(\mathrm{x}) = \mathrm{dx} \qquad (4)$$

където:

c_1, c_2 – константи, зависещи от честотата на дискретизация;

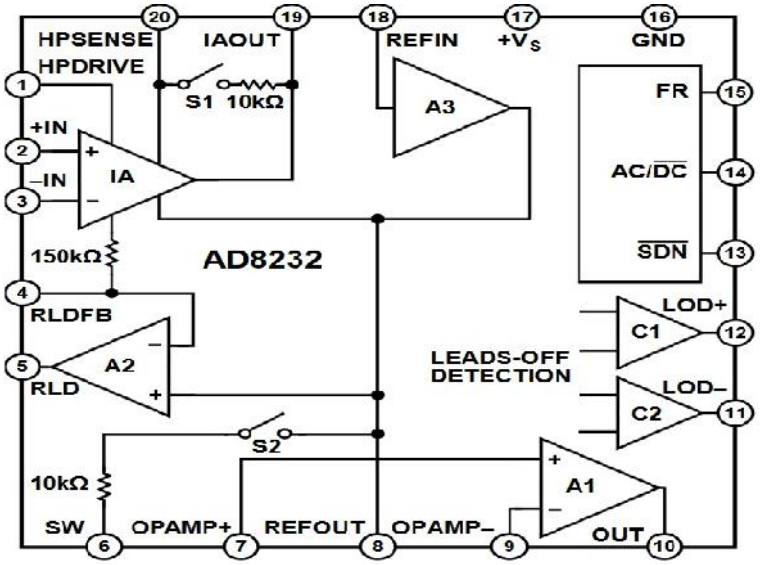
$z_{r(x)}$ – редуциран масив от данни;

T – Интервал на интегриране, оптимално около *100 – 180ms* за ЕКГ сигнали;

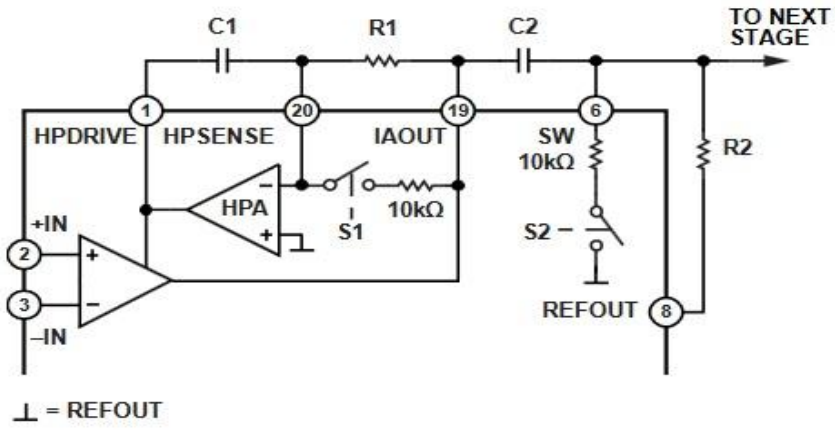
- ако са разпознати точки където в сигнала присъстват само смущения (липса на електрическа активност на сърцето), те се фиксират с p_1 =0. Такива могат да бъдат *P-Q* интервала, точки след T вълната и др.
- построява се изглаждащ сплайн по така получените входни данни; интерполацията за изходния сигнал се прави със стъпка, равна на периода на дискретизация;
- така полученият масив от данни се изважда от входния.

Получената разлика е свободния от смущения сигнал [3].

Модул AD8232 е интегриран сигнало събиращ блок за ЕКГ и други биопотенциални измервания. Проектиран е да извлича, усилва и филтрира слаби биопотенциални сигнали регистрирани в при странични шумове, като тези от движение или разположението на електродите.



Фиг. 4. Блок схема AD8232



Фиг. 5. Схема двуполюсен високочестотен филтър

Модулът съдържа двуполюсен високочестотен филтър за елиминиране на артефакти от движение, филтърът е тясно комплектува с инструментална архитектура на усилвателя за да позволи едновременно голямо усилване и високочестотно филтриране в един единствен стадии, съхраняващо пространство върху електронната платка, а също и по-малко разходи като не оскъпява крайната цена на модула [4].

5. РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ.

Експерименталното изследване на методите за филтрация на нискочестотните смущения показва, че:

а) при работа в квази реално време за филтрация с рекурсивни и нерекурсивни филтри, не са най-подходящи поради припокриване на честотните ленти на смущението и диагностично ценни вълни в ЕКГ;

б) влиянието върху *ST* сегмента може да се намали чрез филтър с подобрена фазова характеристика;

в) логическите алгоритми, представени от интерполационните техники, при правилна употреба могат да доведат до много добри резултати;

г)повишаване на степента на интерполиращия полином и подобряване на избора на базови точки е пътят за повишаване на качеството на логическите алгоритми;

д) по нататъшно подобрение на методите може да се търси в комбиниране на възможностите на логически методи с класическото филтриране.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Задачата за получаване на достоверна биомедицинска информация е основен елемент в развитието на биомедицинската електроника особено от гледна точка на възможността за внедряването на теле медицински услуги.

Допълнително трябва да се отбележи, че такава установка е удобна и за провеждането на практични упражнения на студенти от различни специалности – Медицински сестри, акушерки, изучаващи дисциплината медицинска електроника а също така и студенти от техническите специалности изучаващи основите на разработването и експлоатацията на биомедицинска електроника.

7. ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

[1]. A brief review: history to understand fundamentals of electrocardiography, Majd AlGhatrif, MD,and Joseph Lindsay, MD, Published online 2012 Apr 30

[2]. Елиминиране на нискочестотни смущения в ЕКГ сигнали с използуване на сплайн функции. Войслав В. Луканов, Илион Б. Стамболиев – ТУ, София 1990г.

[3]. www.analog.com

[4]. http://mednotess.com

Съвременни методи за изследване на дихателната система на човек посредством регистрация на пикфлоуметрична информация

Калин Борисов[1], Венко Кацаров[2], Филип Баталов[3]

[1]Студент IV-ти курс, специалност Компютърни системи и технологии, ЮЗУ „Неофит Рилски", Благоевград, България

[2]Асистент, доктор мд, катедра Здравни грижи, ЮЗУ „Неофит Рилски", Благоевград, България

[3]Доцент, преподавател, Катедра Електротехника, електроника и автоматика, ЮЗУ „Неофит Рилски", Благоевград, България

Резюме: *В доклада се разглежда проблема за върховата скорост на издишване в домашни условия, като метод за самостоятелно, обективно, ефикасно и евтино наблюдение и оценка на контрола на бронхиалната астма от самия пациент, разбира се в сътрудничество с провеждащия лечение лекар в съответствие с диспансеризационния план. Всички, които страдат от астма, трябва винаги да имат под ръка специален апарат — пикфлоуметър.*

Пикфлоуметрия — какво е това? Това е бърз, технически лесно изпълним, достоверен и елегантен метод за оценка на скоростта на издишване или степента на стесняване на бронхите в домашни условия. Той е много важен за хора, страдащи от всякакви болести на белите дробове, при бронхиална астма, за да следи за изпълнението на определените за лечение и предотвратяване на влошаване на болестта.

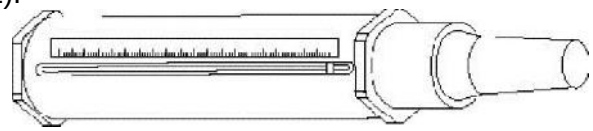
Пикфлоуметрията е рутинен метод за мониторинг на белодробни заболявания в повечето Европейски страни. Проучване на пикфлоуметриията при деца и възрастни може да се извърши както в кабинета на лекаря, така и самостоятелно в домашни условия. (GINA 2006)

Ключови думи: пикфлоуметричен анализ, пикфлоуметрия, върховата скорост на издишване (ВСИ) Бронхиална астма (БА).

Keywords: англ. Peak Flow, фр. Debit de pointe; нем. Spitzenfluss; ит. Picco di flusso.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

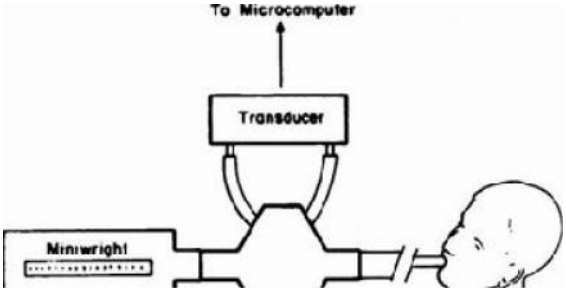
Първият пикфлоуметър е разработен от англичанинът д-р. В.М.Райтом през 1958 г. Обаче, поради големия размер на създадения уред той не можел да се използва за ежедневна практическа работа. Усилията на изобретателя и фирмата Clement Clarke Int. водят до създаването на пикфлоуметър за масово производство. Първият модел пикфлоуметър излиза през 1976 г. и получава името Мини-Райт. (Новик Г.А. 1998) (фиг.1).



Фиг.1. Първият модел пикфлоуметър

Пикфлоуметрията всъщност е измерване на върховия поток (скорост) на издишаният въздух с помощта на специален уред напречен пикфлоуметър в нашия случай за изследването ще използваме «анемометър» (фиг.2).

Фиг.2. Анемометър

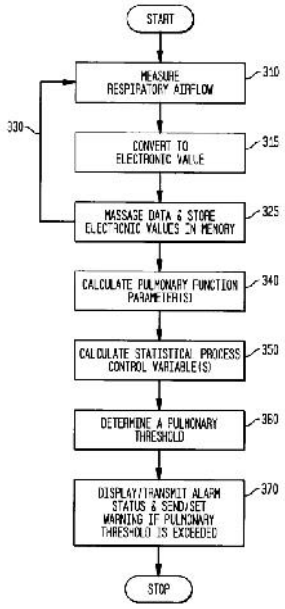


Фиг.3. Измерване на върховия поток на издишване

Върховата скорост на издишване се определя при издишване от страна на пациента (фиг.3). За измерване на параметъра (върховия поток на издишване) се нуждаем от помощта на спирометър или на пикфлоуметър. Проучването със спирометър се извършва в медицински заведения и не е удобно в забързаното ни ежедневие, докато пикфлоуметъра е предназначен предимно за домашно използване и точно в този момент от нашето представяне ще се спрем днес в изследването което ще осъществим. Самото изследването на дихателната система на човек посредством пикфлоуметрична (англ. Peak Flow) информация ни дава възможност да определим дали даден човек има проблем с дихателната система.

2. ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Целта на настоящето изследване е изучаване на възможностите на метода на пикфлоуметриията и анализ на възможността за реализация на прост, евтин и надежден прибор за електронна регистрация на биометрични данни по метода на пикфлоуметриията. Данните ще представим под формата на осцилоскопска диаграма. Също така с помощта на пикфлоуметричен анализ да се изчисли скоростта, с която човек е в състояние да издиша (фиг.4). Именно на базата на този параметър лекарите си правят изводи за степента на стесняване (запушване) на дихателните пътища на дихателната система.



Фиг.4. Алгоритъм на пикфлоуметричен анализ за изчисляване скоростта, с която човек е в състояние да издиша

3. МЕТОДИ

В настоящото изследване участва човек който е нетрениран, студент от специалност „Компютърни системи и технологии“. След подписване на декларации за информирано съгласие и оценка на антропометричните данни (възраст, ръст, тегло), на изследваното лице беше направен пикфлоуметричен анализ (фиг.5). Методът дава възможност и за отчитане влиянието на различни провокиращи фактори като домашен прах, цигарен дим, полени, домашни любимци (котка, куче, морско свинче, заек), влага, физическо усилие и други неспецифични дразнители върху белодробната функция. (Димитров В. 2000)

Фиг.5. Експериментално изследване за изчисляване скоростта, с която човек е в състояние да издиша

4. ТЕХНОЛОГИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Пациентът трябва да се изправи и да държи пикфлоуметъра вертикално. Второ, трябва да бъде неподвижен и дълбоко да си поеме въздух. Пациентът трябва максимално дълбоко да вдиша, да обхване здраво с устни мундщука и максимално да издиша еднократно колкото е възможно по-силно и по-бързо, без да затваря мундщука с уста или с език.

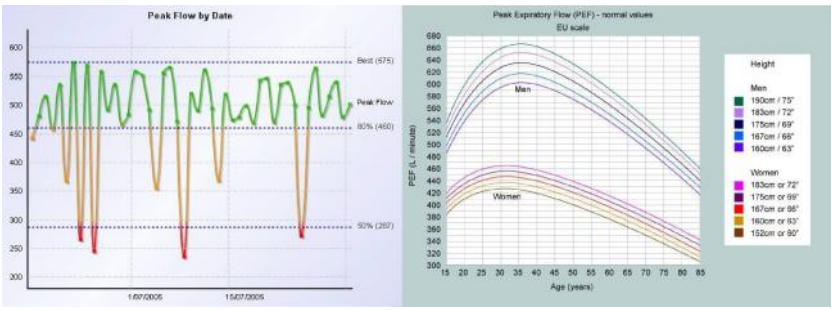
Резултатите от изследването се отразяват в таблицата.

Тестът трябва да се провежда общо три пъти. Ако е необходимо, пациентът може да си отпочине между опитите. Избира се най-високия резултат и се записва. Резултатите от проведената пикфлоуметрия се интерпретират в зависимост от пола, възрастта, височината и теглото, съпоставени със стойности от стандартизирани таблици или най-доброто лично постижение. Пполучените данни се сравняват със стойностите на съответните възраст, пол и ръст на индивида или индивидуалната най-добра големина на върховата скорост на издишване. Към всеки пикфлоуметър е прикрепена таблицата с подходящи стойности на върховата скорост на издишване по пол, ръст и възраст (фиг.6)

В идеалния случай пикфлоуметриията трябва да се извършва сутрин, веднага след ставане от леглото, когато стойността на върховата скорост на издишване са с най-лошите величини, и да бъде последната процедура вечер, когато стойностите достигат своите най-добри стойности.

Трябва да се внимава за недопускане на посочените чести грешки при измерването, тъй като върховата скорост на издишване е показател, който много силно се влияе макар и от малки неточности в изпълнението. Те са:

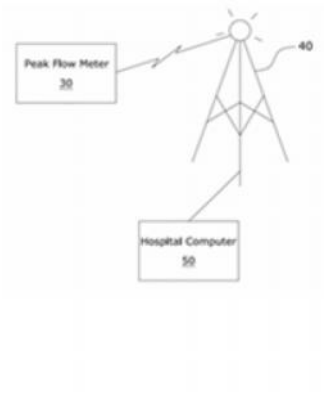
- недостатъчна сила на издишването (немотивиран пациент);
- незахапване на мундщука между зъбите;
- нехерметизиране с устни около мундщука;
- неправилно положение на пациента (легнал или прав) или на уреда (наведен или неподходящо хванат);
- недостатъчно дълбоко вдишване;
- “плюване” в уреда (изследване, при което пациентът най-често запушва мундщука с език и след това внезапно го отваря, предизвиквайки рязка декомпресия и съответно лъжливо високи резултати).



Фиг.6. Анализ на събраните експериментални данни

С напредването на дигиталните устройства и технологии веднъж събрали данните от измерванията може да се попълният в електронна таблица и по този начин да се състави база от данни за проследяване историята от измерванията (фиг.6).

Също така може чрез интернет връзка да изпратят резултатите от измерванията директно на лекуващия лекар, който чрез специализиран софтуер може да направи най точната диагностика от събраната информация (фиг.7). Така навлизащото телемедицинско обслужване е удобно, както за пациентите така и за лекарите дава отлични резултати.



Фиг.7.Възможности за пренос на данни

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Посредством метода на пикфлоуметриията може бързо, лесно и удобно да се прилага в домашни условия, както и достоверната и точна информация, която той дава за състоянието на функцията на белия дроб, правят пикфлоуметрията задължителен метод за оценка на лечението, тежестта на пристъпа и постигането на пълен контрол на БА. Както болните със захарен диабет разполагат с глюкомер, така и хората, страдащи от бронхиална астма и други белодробни заболявания, трябва да имат достъп за закупуване или в идеалния случай, безплатно осигурен собствен пикфлоуметър за ежедневен мониторинг както на БА така и на други белодробни заболявания. Удобството от такава установка има и при провеждането на практични упражнения на студенти от различни специалности – Медицински сестри, акушерки, изучаващи дисциплината медицинска електроника, а също така и студенти от техническите специалности изучаващи основите на разработването и експлоатацията на биомедицинска електроника.

6. ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

[1]. GINA - Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Revised 2006. WHO.

[2]. Новик Г.А., Боричев А.В., профессора И.М.Воронцова (1998) СПИРОМЕТРИЯ И ПИКФЛОУМЕТРИЯ ПРИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ У ДЕТЕЙ

[3]. Димитров В., Бронхиална астма 2000, 45-67.

Мозъчномашинен интерфейс. Силата на мисълта

Петко Стоев

ТУ-София, България

Абстракт: *Този доклад има за цел да представи някои технологии, подчинени на така наречения мозъчномашинен интерфейс / Brain-machine interface, BMI/ , да направи връзка между отделни инженерни и научни области и техните технико-технологични постижения, интегрирани в BMI, да посочи част от приложенията на този инженерно-научен отрасъл и възможностите им за реализация в бъдеще.*

Ключови думи*: електроенцелография, невронен прах, биомехатроника, електрокортикография, биомедицинско инженерство, бионика, киберуер*

1. УВОД

С навлизането в хай - тек ерата и развитието на невъобразими до този момент устройства и технологии човечеството все повече започна да отговаря на възникналите нови потребности и да дава решения на проблеми, които до сега бяха извън възможното. Една от тези съвременни технологии е мозъчномашинният интерфейс, който е обект на настоящия доклад. В доклада най - общо ще бъдат разгледани историята на възникването, принципа на действие, технически осъществени приложения към днешна дата както и пречките, пред които е изправена технологията.

Възникване и същност на мозъчномашиния интерфейс

Мозъчномашиният интерфейс, още известен под наименованието мозъчнокомпютърен интерфейс е млада, все още в зародиш и развиваща се технология, отнасяща се до взаимодействието ”мозък-компютър” и тяхната ефективна комуникация, както и породените от това възможности. Терминът не трябва да се бърка с невропротезиране, биомехатроника, киберуер и др. , които макар и до известна степен да са сходни и препокриващи се , в основата си са различни технологии.

Терминът мозъчномашинен интерфейс се появява за пръв път в научните среди през 70те години на миналия век, но идеята за него датира десетилетия преди това . За начало се смята откриването на електрическата активност на човешкия мозък от Ханс Бергер и

създаването на електроенцелографията. През 1924 година Бергер първи отчита и записва мозъчната активност на човек посредством ЕЕГ. Анализирането на взаимовръзката на получените измененията в ЕЕГ диаграми с мозъчните заболявания дава напълно нови възможности за изследване на човешкия мозък, а от там и опцията за ползване в мозъчнокомпютърните системи. В края на 60-те години в регионалния изследователски център за примати и катедра по физиология и биофизика към UWSOM се извършват експерименти с маймуни, които показват, че е възможно използването на сигнали от единични неврони за контролиране на стрелка за скаларни измервания. [10] Същинското начало на технологията е през 70 -та година, когато започва проучване и разработване на мозъчномашинния интерфейс в Калифорнийския университет, спонсорирано като изследване на мозъчните комуникации посредством ЕЕГ от DARPA. През 1973г. Жак Видал изнася доклад на тема *"Toward Direct Brain-Computer Communication"*(англ. “ Към директени мозачнокомпютърни комуникации”), с който дава живот на терминът мозъчнокомпютърен интерфейс. От началото на 70-те до днешни дни разработки продължават да се извършват както върху животни така и с хора като по този начин се търсят решения на възникнали проблеми, късаещи технологията. През този период започват да се правят и изследвания за разработване на алгоритми, свързани с реконструкция на модели на възбудени неврони в кортекса, които контролират движенията. През 1976 година Калифорнийският университет изилиза с научен материал, който описва възможността за комуникационен канал достатъчно надежден за ползване за преместване на курсор през 2D лабиринт на базата на визуално предизвикан потенциал (англ. Evoked potential). През 80-те години на миналия век Апостолос Георгопулос от Университета Джон Хопкинс установява математическа връзка между електрическите реакции на определена група неврони, отговаряща за движенията при маймуните и посоката, в която те преместват ръцете си, както и че разпръснати групи неврони, в различни области на мозъка на маймуните, колективно контролират моторните команди. Апостолос Георгопулос и колегите му Рон Кетнер, Андрю Шварц и Кенет Джонсън формулират хипотезата за векторна популация, за да обяснят как дадена група неврони, локализирани в кортекса и отговарящи за мотериката, кодират посоката на движение. Тази хипотеза се основава на наблюдението, че отделни неврони са склонни да освобождават по-голям заряд за движенията в определени посоки, така наречените „предпочитани посоки за отделни неврони”. През 1999г. екип от изследователи, ръководен от Янг Дан в Калифорнийския университет декодират невронната активност на котки като по този начин съумяват да възпроизведат изображения, които са видяни от котките. През 90-те Мигел Николелис, професор в университета Дюк, Северна Каролина и колегия провеждат първоначални експерименти върху плъхове за разработване на мозъчнокомпютърен интерфейс, в

последствие използван с цел за декодиране мозъчната активност в маймуни и възпроизвеждане на движенията, извършени от маймуните чрез роботизирани ръце. До 2000г. изследователската група успява да конструира система, която да възпроизвежда движенията на маймуна в реално време докато животното управлява джойстик или се протяга за храна. През 2002г. и 2005г. екипи, воден от Андрю Шварц провежда успешно опити с мозъчнокомпютърен интерфейс, в които маймуна контролира компютърен курсор и роботизирана ръка, за да се храни. През 2013 година Мигел Николелис успешно свързва мозъците на два плъха с устройства, с цел обмен информация между тях, (подобно на колективното съзнание при мравки и пчели) и по този начин се реализира първия по рода си мозък-към-мозък интерфейс между животни.

Изследванията в областта на мозъчномашинния интерфейс, включващи хора

По отношения на изследванията включващи хора някои от по-значимите изследователски опити свързани с технологията са :

През 1978г. Уилям Добел, биомедицински изследовател, имплантира първия си разработен прототип, целящ възвръщане на зрението в “Джери”, който бил сляп възрастен човек. Едномасивното мозъчнокомпютърно устройство, съдържащо 68 електрода, било имплантирано в кортекса на Джери в частта отговаряща за зрението като по този начин успява да възпроизвежда фосфени. Системата включвала камери монтирани към очила, изпращащи сигнали към импланта. Отначало имплантът позволявал на Джери да вижда нюанси на сивото в ограничено зрително поле с ниска честота на предаване на кадрите. При началната работна версия свързването било към мейнфрейм компютър. С течение на времето разработването на по-бързи и по-малки компютри позволило устройството да бъде усъвършенствано и преносимо, така че Джери можел да изпълнява прости задачи сам без помощ. [10] През 1998г. изследователския екип на Университета Емори, воден от Филип Кенеди и Рой Бейкей създава устройство, генериращо достатъчно висококачествени сигнали за стимулиране на движение, което в последствие е имплантирано в човек. Чрез него пациентът Джони Рей, който страда от синдром на изолацията(рус.синдром изоляции), успява да контролира компютърен курсор. През 1999г. устройство бива използвано за подпомагане на пациент страдащ от квадриплегия за ограничено движение на горен крайник. През 2002г. Дженс Нюмън, мъж страдащ от слепота, става първия от 16 платени пациента, които получават втора генерация импланти на У. Добел, което се превърнало и в една от първите реклами на технологията мозъчномашинен интерфейс. Това устройство позволило на Нюмън непосредствено след имплантацията да кара и паркира автомобил в паркинговата зона на изследователския институт.

За съжаление Добел умира през 2004,а имплантираните пациенти в резултат от поява на проблеми в имплантите, довели до повторна загуба на зрението им. През 2005 Мат Негъл, страдащ от тетраплегия, станал първият човек, контролиращ изкуствена ръка на база на мозъчнокомпютърен интерфейс като част от разработвания от Сайберкинетикс БрейнГейт (англ. Cyberkineticcs, BrainGate) чип - имплант. БрейнГейт импланта, съставен от 96 електрода, позволявал на Негъл да контролира роботизирана ръка, а също така компютърен курсор, осветление и телевизор. През 2008г. изследване проведено от ATR Labs'- Япония, позволило на изследователския екип да рекунструира изображения видяни от човек директно от мозъка и да ги покажат в черно-бели 10x10 пиксела изображения. В същата година е демонстрирано провеждане на безговорно телефонно обаждане. През 2011г. изследователски екип водени от Шинджи Нишимото и Джак Галант публикуват проучване за секунда-по-секунда рекунструиране на видео, изгледано от изследвания субект-човек, на базата на извлечени от функционална магнитно-резонансна томография данни.[12] През 2014г. учени съобщават, че директната комуникация между човешки мозъци на далечни разстояния посредством интернет и ЕЕГ сигнали е възможна. През март и май 2014г. са проведени експерименти от международен екип от учени, които потвърждават резултатите : посредством мозачнокомпютърен интерфейс, включващ ЕЕГ, транскринална магнитна стимулация (TMS) и интернет връзка най-общо, двама човека, разделени на големи разстояния един от друг успяват да предадат един на друг мисъл/дума.

За насърчаване на изследванията и разработките в областта на мозъчнокомпютърния интърфейс съществен принос имат две важни международните събития: BCI Awards и Cybathlon. От 2010 година насам се провежда ежегодното награждаване на Annual BCI Research Award (англ. Ежегодна награда за изследвания на мозачнокомпютърен интерфейс) за отличителни и иновативни разработки в сферата на тази технология. Cybathlon по своята същност представлява международен конкурс, организиран от Швейцарския Федерален Институт по Технологии - Цюрих, за хора с увреждания (с екипи от учени), ползващи помощни технологии като роботизирани протези, машинномозъчни интерфейси и екзоскелети, като събитието има за цел насърчаване на научно-изследоватеската работа в тази област.[10]

Компоненти на мозъчномашинния интерфейс

Мозъчномашинният интерфейс е компютърна система, която улавя мозъчни сигнали, анализира ги и ги превръща в команди, които изпраща към изходно устройство за изпълняване на желаното действие (възможно е и обратната зависимост - пример за това е осъществената комуникация, посочена в историческата справка). Терминът мозъчнокомпютърен интерфейс е строго ограничен до системи, които

измерват и ползват сигнали произвеждани от централната нервна система, т.е. активирани гласово или мускулно-активирани комуникационни системи не се пречисляват към тази технология. Предназначението на технологията е да открие и определи количествено характеристиките на мозъчните сигнали, които показват намеренията на потребителя като преведе съответните характеристики в реално време в команди към устройства, изпълняващи намеренията на потребителя. Мозъчномашинният интерфейс се състои от четири основни компонента, обобщаващи принципа на действие: 1) Придобиване на сигнала 2) Преработка на сигнала 3) Извличане на характеристиката на сигнала 4) Класификация. Тези четири компонента се контролират от операционен протокол, който дефинира началото и времето на операцията, детайлите за обработката на сигнала, естеството на командите на устройството и контролира изпълнението на действието. Ефективните операционни протоколи позволяват на мозъчнокомпютърните системи да бъдат гъвкави и да обслужват специфичните нужди на всеки потребител. Получаването на сигналите е отговорно за записването на мозъчните вълни и изпращането им към компонента за преработка, където сигнала се усилва и намалява белия шум. Компонентът за извличане на характеристиките на сигнала намалява големината на данните, които се прилагат към класификационния компонент. Класификаторите превеждат получените данни в команди за устройството. [1]

Разновидностите на мозъчномашинния, още мозачнокомпютърен интерфейс, не биха могли да функционират без едно от уникалните качества на нашите мозъци, а именно невропластичността. Това е термин, който описва свойството на редица аспекти на мозъка да могат да се променят дори и в зряла възраст. Противно на ранните научните твърденията, че мозъкът се развива в критичен период през ранното детство и след това остава относително непроменен, в края на 20-ти век се появяват нови научни трудове, доказващи точно обратното - мозъкът се изменя през целият живот на индивида. Това означава, че мозъкът има способността да се адаптира по нови начини, зависещи от обстоятелствата. В процес на изучаване на нещо ново или нова дейност се създават нови невронни връзки като по този начин намалява настъпването на свързаните с възрастта неврологични проблеми. От друга страна ако възрастен индивид страда от мозъчно увреждане, други части поемат функциите на увредената част. Това е от изключителна важност и означава, че всеки възрастен индивид има способността да се научи да работи с мозъчномашинния интерфейс. Благодарение на забележителната невропластичност на мозъка, сигналите от имплантираните протези могат след адаптация да бъдат обработвани от мозъка като естествен сензор или ефекторни канали.

Класификация на мозъчномашинните интерфейси

Мозъчнокомпютърният интерфейс се дели на 3 подгрупи – активен, пасивен и реактивен. Активният извлича информацията от мозачната активност, която е пряко съзнателно котролирана от потребителя, независима от външни събития, за контролиране на устройството. Реактивният извлича информацията от мозъчната активност, възникваща в резултат на реакция от външно стимулиране, което е индиректно модулирано от потребителя за контролиране на устройството. Пасивната, още имплицитна подгрупа, представлява извличане на информацията от произволна мозъчна активност без да се цели съзнателен контрол, като по този начин се обогатява взаимодействието човек - компютър с иплицитна информация. Така мозъчната активност се асимилира като входна информация, която може да бъде използвана за адаптиране на приложението към психическото състояние на потребителя.

Устройствата, които служат за улавяне на сигнала разделят мозъчнокомпютърните интерфейси на два типа - инвазивни и неинвазивни т.е. такива, които се имплантират посредством операция и такива, които улавят сигналите без да проникват през скалпа и без да осъществяват директен контакт с мозъка. При инвазивните, устройствата, които се ползват са електрокортикография, електродни масиви (към тях спадат и така наречените гъвкав мозъчнокомпютърен интерфейс) и електродни игли, невронен прах. Неинвазивните от своя страна са електроенцефалография, магнитоенцелография, функционална спектроскопия близка до инфрачервената област (англ. fNIRS), функционална магнито-резонансна томография.

Приложение на мозъчномашинния интерфейс

Макар първоначалните приложения замислени от изследователската общност да били конкретизирани в биомедицинския отрасъл с цел разработване на помощни устройства за различни видове заболявания и травми, обхвата на отраслите включващи технологията се разширява с приложения различни от медицинските. На базата на неинвазивния тип се появиха, тъй наречените потребителски мозъчнокомпютърни интерфейси (англ. Consumer BCI), които започнаха да се ползват в различни сфери като образование, игри и развлечения, социални дейности, военно дело, космически приложения. Появиха и DIY проекти, поддържани от компанията OpenBCI. Примери за мозъчнокомпютърния интерфейс по отношение на основния отрасъл, за който се създава, а именно медицинския са твърде малко. Това се дължи на факта, че мозъччномашинният интерфейс е нова технология, която тепърва ще се развива, за да достигне желаното ниво. От друга страна от началото на 2000г. насам постепенно се появяват примери на технологията за други цели, най -

вече по отношение на образованието и развлеченията. Един от по-нашумелите и интересни в интернет пространството примери е дрон, контролиран чрез ЕЕГ “шлем“.[5]

2. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Възможностите, които могат да бъдат реализирани посредством мозъчнокомпютърния интерфейс като технология в бъдеще са неограничени - от контролиране на техниката в домовете или превозните средства до задвижване на огромни съоражения, машини, екзоскелети и дори комуникиране само посредством мисълта ни. От друга страна към момента все още младата технология има доста проблеми, пред които е изправена като предизвикателства в ползваемостта, хардуерната и софтуерна част, честотата на предаване на информация, процеса на обучение както и самият мозък, който към момента представлява за нас една сложна, хаотична и почти неразгадана система. В бъдеще отраслите, в които ще навлиза технологията ще се разширяват като тя ще става все по-качествена, достъпна и лесно ползваема, без да бъде необходима лекарска намеса и имплантиране като това ще даде опция за един по-добър начин на живот изпълнен с повече възможности. Плюсовете на технологията се изразяват най - общо с думите надежда и възможности. Посредством този вид технология на хора, страдащи от различни тежки заболявания ще им бъде възвърната надеждата за пълноценен живот.

В началото на тази година Елън Мъск закупи компания Neuralink, целяща разработването на мозъчнокомпютърен интерфейс и повсеместното му интегриране.

3. ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА:

[1]. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3497935/
[2]. http://www.dmf.unisalento.it/~denunzio/allow_listing/BCI/BCI_BCI2000_ebooks/Toward%20Brain Computer%20Interfacing%20(MIT,%202007)%20Dornhege%20et%20al.%20(eds)%20-%20.pdf
[3]. http://www.cosy.sbg.ac.at/~held/teaching/wiss_arbeiten/slides_05-06/BCI.pdf
[4]. https://bwrc.eecs.berkeley.edu/sites/default/files/publications-pdf/us4nd_arxiv_v2_0.pdf
[5]. https://www.esa.int/gsp/ACT/doc/ARI/ARI%20Study%20Report/ACT-RPT-BIO-ARI-056402-Non_invasive_brain-machine_interfaces_-_Pisa_E_Piaggio.pdf
[6]. http://zums.ac.ir/files/research/site/medical/Biomedical%20Engineering/Biomedical_Engineering_-_From_Theory_to_Applications.pdf
[7]. ftp://sccn.ucsd.edu/pub/bcilab/lectures/01_Introduction.pdf
[8]. http://computer.howstuffworks.com/brain-computer-interface3.htm

[9]. http://ac.els-cdn.com/S1110866515000237/1-s2.0-S1110866515000237-main.pdf?_tid=e91844a6-3509-11e7-9f1d-00000aacb35e&acdnat=1494370414_ad86229ea2ce25151645d4d4799727c1
[10]. https://en.wikipedia.org/wiki/Brain%E2%80%93computer_interface
[11]. https://en.wikipedia.org/wiki/Flexible_brain-computer_interface
[12]. https://archive.org/details/Redwood_Center_2011_10_26_Shinji_Nishimoto

Research on the Thermal Regime on the Powerful

Semiconductor Transistors

Ulyana Paskaleva[1], Bogidar Stoilov[2]

1. *South-West University Blagoevgrad Bulgaria*
2. *South-West University Blagoevgrad Bulgaria*

Abstract: *In this paper the authors present experimental studies related to the thermal regime of high powerful semiconductor devices. There are presented the results of measurements of the temperature of the housing of the elements, of the radiator, the environment and of certain electrical parameters of the powerful transistors. There are some mathematical links that describe the specific heat regime. Calculations are made on the heat resistances radiator-environment, the temperature of the p-n junction and the like. Conclusions are made on the effectiveness of selected radiators depending on their mode of attachment to the powerful transistors. The studies enrich some of the existing laboratory plays on special subjects from the curriculum of subjects Electronics and Communication Engineering.*

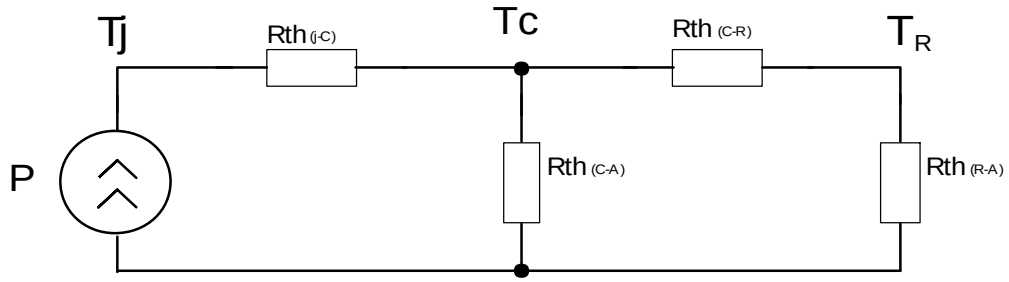
Key words: *Powerful semiconductor transistors, thermal regime, measurements.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Топлинният режим на електронните и комуникационни апаратури се определя от съвкупното въздействие на температурите на всички елементи, влизащи в състава на апаратурите. Основни параметри на топлинния режим са неговата напрегнатост и стационарност. Напрегнатостта на топлинния режим се определя чрез плътността на топлинния поток. Когато тази плътност не превишава **5** ***mW*** на един квадратен сантиметър (прегряването на повърхността на апаратурата спрямо околната среда не е по-голямо от 0,5 градуса по Целзий), топлинният режим е ненапрегнат. В противен случай, той е напрегнат и това налага да се вземат мерки за неговото нормализиране чрез ефективно използване на механизмите на топлоотдаване от апаратурата в околното пространство. Ако температурното поле е неизменно във времето, топлинният режим е стационарен, в противен случай е той е нестационарен. Един от начините за подобряване на

топлоотдаването на електронните елементи е монтирането им върху радиатори [1,2,3]. Съгласно метода на електротоплинната аналогия, може да се съставят еквивалентни схеми на полупроводниковите елементи, монтирани върху радиатори, както и да се изследват и измерят по косвен метод топлинните съпротивления, които са характерни за преходите в конкретния електронен елемент (възел).

2. Еквивалентни схеми на полупроводникови елементи, монтирани върху радиатори



Фиг. 1. Еквивалентна схема на полупроводников елемент, монтиран върху радиатори

Означенията на фигурата са следните:

$Rth_{(J-C)}$ - топлинно съпротивление на кристал-корпус;

$Rth_{(C-A)}$ – топлинно съпротивление корпус-околна среда;

$Rth_{(C-R)}$ - топлинното съпротивление корпус-радиатор;

$Rth_{(R-A)}$ - топлинното съпротивление радиатор-околна среда;

T_J – температура на кристала /прехода/ на полупроводниковия елемент,

T_C – температура на корпуса на електронния елемент,

T_R – температура на радиатора,

T_A – температура на околна среда

$Rth_{(J-C)}$ и $T_{J(max)}$ се отчитат от каталожни данни.

За корпус тип T0-3, $Rth_{(C-R)}$ има следните стойности:

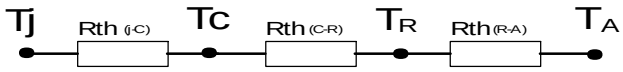
- (0,05 ÷ 0,20) °C/w – за прикрепване чрез силиконова паста;
- (0,6 ÷ 0,2) °C/w – за прикрепване чрез керамична подложка

В повечето случаи е в сила неравенството:

(1) $$Rth_{(C-A)} >> Rth_{(C-R)} + Rth_{(R-A)}$$

и топлинният поток, разсейван през корпуса на елемента се пренебрегва. Тогава еквивалентната схема придобива вида показан на Фиг.4.2, и е в сила равенството [1,2,3] :

(2) $$T_J - T_A = (Rth_{(J-C)} + Rth_{(C-R)} + Rth_{(R-A)}).P$$



Фиг. 2. Еквивалентна схема на полупроводников елемент, монтиран върху радиатори – опростен вариант

3. Експериментално изследване на топлинната характеристика на мощен транзистор с радиатор

Експерименталното изследване на топлинните характеристики на мощни транзистори с радиатори е чрез прикрепване със силиконова паста или керамична подложка. Необходимо е да се изчислят $Rth_{(R-A)}$ и T_J и да се представи графично зависимостта *ΔT = f1(P)*

Необходимо е да се изчислят следните параметри на топлинния режим на изследвания мощен транзистор:

- Температурата на кристала *Tj* при натоварване по мощност *P=2W;*
- Температурата на кристала Tj и разсейваната мощност P, ако температурата на корпуса е T_C =100 °C;
- Максималното допустимо натоварване на транзистора по мощност при температура на околната среда T_A = 25°C.

Чрез превключване, се избира транзистора, чийто корпус е прикрепен към радиатора със силиконова паста. Използва се цифровият волтметър за отчитане на стойността на колекторното напрежение U_{CE}. Разсейваната мощност в колекторната верига на транзистора се изчислява по формулата:

(3) $P_i = \frac{U_{CE}(U_0 - U_{CE})}{R_1}$; R1=4,7Ω или (R1=2Ω)

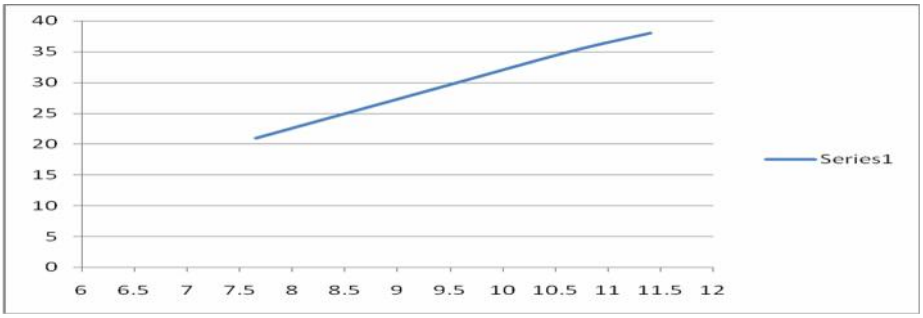
За всяка зададена стойност на U_{CE} се изчаква по 12 минути, преди да се извършат измерванията, за да настъпи режим на топлинно равновесие. Температурите T_C и T_R се измерват с цифров и живачен термометър.

Каталожни данни за изследвания транзистор КД 503:

- Предназначение: нискочестотно усилване и ключов режим;
- Полярност: NPN биполярен транзистор, силициев;
- Максимални допустими стойности, отчетени по справочни данни:

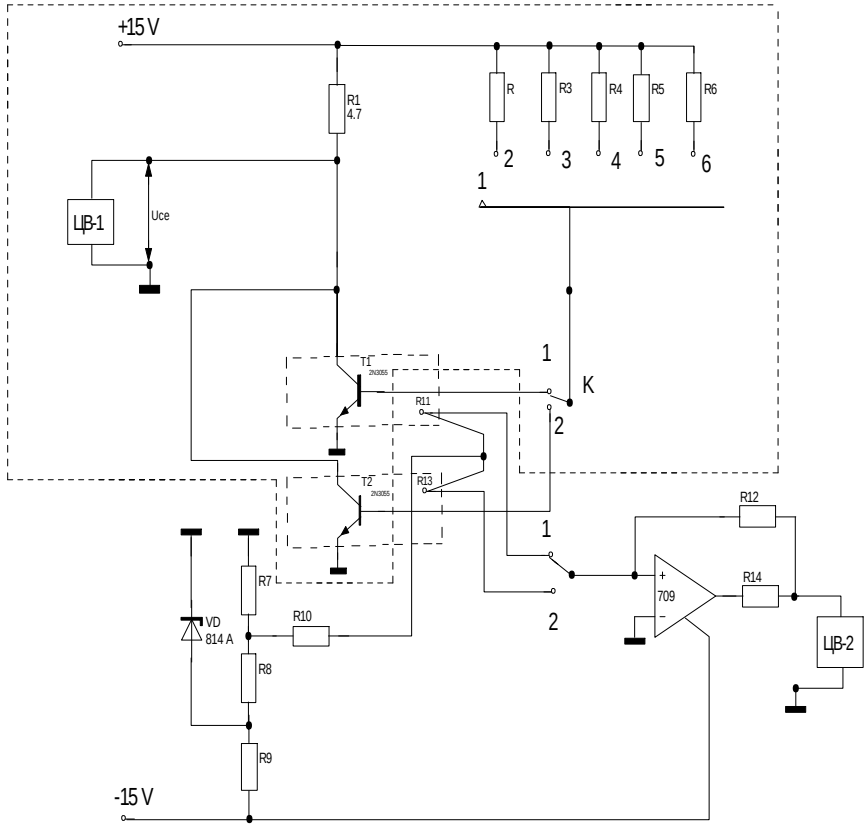
U_{CB_0} =80V; U_{CE} =80V; T_j =200°C

- $I_{C(\max)}$ =20A; $P_{C(\max)}$ =150w h_{21} =20÷70
- $Rth_{(J-C)}$ = 1, 5°C/w,
- Корпус – *тип Т0-3* $S_{охл.} = 3358.10^{-6}\ m^2$



Фиг. 3: Графика на зависимостта на мощността от температурната разлика ΔT = f1(P) – ($_{\Delta}T = T_R - T_A$)

След превключване на ключа К от фиг. 4, се изследва транзистор, прикрепен към радиатор чрез керамична подложка. Резултатите от измерванията и изчисленията на параметрите за втория транзистор ще се представят в следваща статия. Захранващото напрежение е *Uo=15 V; а* измерената стайна температура*:T_A=21°C .* Използват се още следните справочни данни: *$R_{(j-C)}$=1.5 °C /W; $R_{(C-R)}$=0.1 °C /W* - за силиконова паста, *$R_{(C-R)}$=0.4 °C /W* – за керамична подложка.



Фиг. 4: Принципна схема на лабораторната постановка

Таблица 1. Експериментално изследване на транзистор тип КД 503 прикрепен към радиатора със ***силиконова*** *подложка*

U_{CE} , V	P ,W	Tc ,îC	T_R ,îC	ΔT ,îC	$R_{th(R-A)}$, îC/W	T_j ,îC
12	7.66	44	42	21	2.51	53.5
11	9.36	54	50	29	2.89	64.04
10	10.64	60	56	35	1.69	71.96
9	11.4	64	59	38	1.7	76.24

Стойността на $R_{(j-C)}$=1.5 °C /W се отчита от справочник.

4. Резултати

a. От получените стойности на параметрите в таблицата и графиката се вижда, че:

- С увеличаване на *ΔT,* нараства и разсейваната мощност в колекторната верига на транзистора.
- С понижаване на $U_{CE,}$ мощността а също така и топлината, която транзистора отделя нарастват, защото транзисторът се отпушва все повече (базовите и колекторните токове стават все по-високи – те се задават чрез потенциометър или чрез стъпално превключващи се резистори – в случая R_2 – R_6 от фиг. 4.). Топлинните съпротивления $Rth_{(R-A)}$ имат достатъчно малки стойности, което доказва, че радиаторите, прикрепени към изследваните транзистори, са добре подбрани.

b. С така получените резултати от графики, таблици и изчисления, се обогатява съществуващо вече лабораторно упражнение по дисциплината Проектиране и надеждност на електронни апаратури (Конструиране и надеждност на електронни апаратури).

c. Обогатяват се **методическите указания** към лабораторните упражнения по дисциплината, спомената по-горе – в точка 3.2.

5. Литературни източници

[1] Илиев, Б., Атанасова, В., Ръководство по конструиране, технология и надеждност на радиосъобщителна апаратура, С. Техника, 1990 г.

[2] Йорданова, Л., Конструиране на комуникационни апаратури, ТУ София, 2003.

[3] Паскалева, Ул., Тестове по дисциплините "Конструкция на електронна апаратура", "Технология и надеждност на електронни и комуникационни апаратури", "Измервания в електрониката", Издателска къща “Ираник” Благоевград, 2006.

[4] Паскалева, Ул., «Аспекти на съвременните електрически измервания», 2010г., книга, Издателство ЮЗУ “Н. Рилски”, Благоевград.

[5] Паскалева, Ул., Лекции по дисциплината Проектиране и надеждност на електронни апаратури.

[6] Уиндър, С. Телекомуникации – принципи, технологии – 2000 г., английска.

„Образователни технологии“

Приложение на облачни услуги за обработка на видео в технологичното обучение

Тодор Мирчев, Драгомир Страхилов, Емилия Тошева (PhD)

***Анотация**: През последните години сме свидетели на много услуги базирани в облака, които предлагат на учителите нови възможности да работят и да съхраняват своите проекти. Облачните услуги за видео обработка могат да бъдат използвани в технологичното обучение.*

***Ключови думи**: технологично обучение, облачни услуги, уеб-базирани ресурси за обучение*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

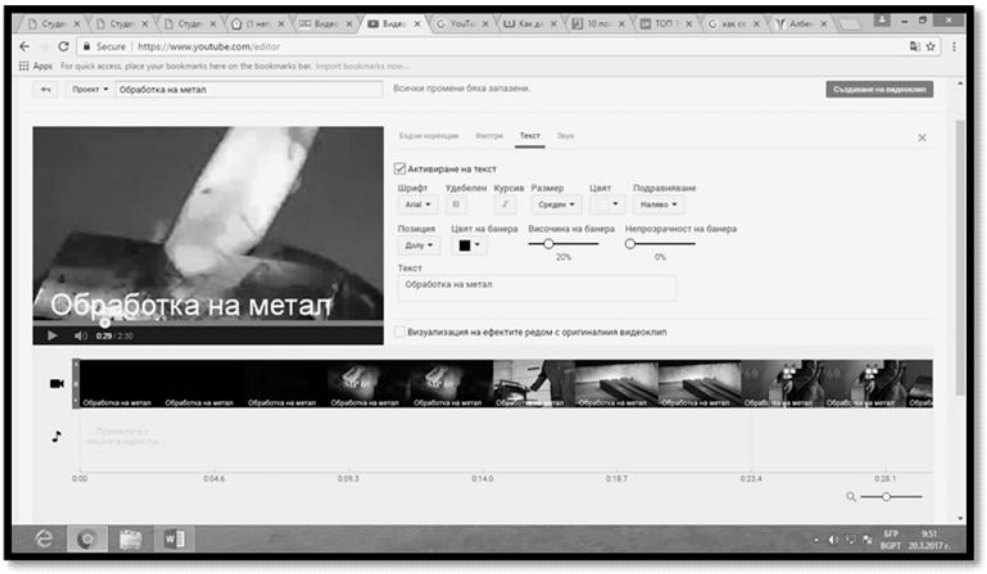
Интегрирането на уеб-технологии в технологичното обучение се обуславя от обществените потребности и очаквания за модернизиране процеса на обучение. Този подход за информатизация н а образованието е заложен в приетия от Европейската комисия в специален документ „ELearning Action Plan1" и в Стратегията за ефективно прилагане на информационни и комуникационни технологии в образованието и науката на република България. Съвременните облачни приложения предлагат все по-конкурентни услуги в сравнение с традиционния модел на обучение [1].

Облачни услуги за обработка на видео дават една нова възможност за създаване на видео клипове за целите на технологичното обучение. В статията се разглеждат възможностите на тези услуги, които биха подпомагане работата на учителя.

2. YOUTUBE VIDEO EDITOR

YouTube Video Editor е облачната услуга за създаване или редактиране на видео клип на Google. Той предлага опростен и лесен начин за отрязване на част от клип, добавяне на музика, поставяне на преходи, и дори видео стабилизация. Той е прост, разбираем и лишен от каквито и да било второстепенни опции. Този специализиран редактор съдържа библиотека с 25 филтри за видео ефекти. Разглеждането им обаче не е особено удобно, защото след избор на някой от тях той се прилага веднага, а при избор на друг, действието на приложения по-рано не се отменя. лесно могат да се създават непретенциозни клипове с качество до 1080p. Редактираният видео

клип може да се коригира в цветово отношение, а има и относително прост начин за стабилизиране на изображението. Има също възможности за завъртане на изображението и за промяна на скоростта на възпроизвеждане. YouTube Video Editor има възможност за ползване на библиотеки с безплатни кадри и мелодии, която предоставят от Google (фиг.1)



Фиг. 1 Работен екран на YouTube Editor

Тази облачна услуга може да се използва от учителите по технологии и предприемачество при създаване на клипове с учебна цел използвайки богатата библиотека на Google (фиг.1).

3. WEVIDEO

Wevideo е онлайн платформа, която също позволява да се създават видеоклипове в облака. Предвидени са два режима на работа на видео редактора – кадрови и или с пътечки (режим на времева скала). В режима на времева скала обаче учителите могат да се възползват от една много важна функция – възможност за добавяне на нови аудио- и видео-пътечки. За онлайн видео редактор това определено е плюс. В този режим е много удобна и настройката на звука, чиято сила в аудио трака се изобразява като линия. Върху нея при желание потребителят може да слага на произволни места контролни точки и да променя положението им, регулирайки аудиото.

Фиг. 2 Работен екран на Wevideo

Тук опциите за експорт на редактираното видео не се ограничават само с YouTube, както е при редактора на Google. Wevideo поддържа множество популярни услуги за публикуване на видео в интернет - Dailymotion, Vimeo, YouTube, като има възможност за съхраняване също в Google Drive или Dropbox (фиг. 2).

4. JW PLAYER EDITOR

JW Player Editor е онлайн инструмент за редактиране на видео, който може да осигури поддръжка за широк спектър от формати. Този уеб базиран видео редактор предлага три пакета, включително безплатна версия с 1 GB онлайн хранилище. Другите пакети включват разширените пакети ($ 49 на година) и Pro ($ 349 годишно).

Фиг. 3 Работен екран на JW Player Editor

С JW Player Editor може да се импортират медийни файлове като снимки, видео и музика и да бъдат редактирани онлайн. Поддържа широка гама от аудио, видео и графични формати, включително MP4, MOV, FLV, AVI, WMV, ASF, MP3, WAV, OGG, JPG, BMP, PNG и GIF [3].

5. PIXORIAL

Pixorial е друго добро уеб приложение за редактиране на видеоклипове онлайн, което учителите могат да използват при създаване на уеб базирани ресурси за обучение. То позволява да се редактират видеоклипове, за да поставят заглавия, преходи, текстове и музика, както и възможности за споделяне и онлайн съхранение, интеграция с Google Диск и др. Pixorial също така има приложение за устройства с iOS. С 7 GB безплатно пространство, което е достатъчно място за около 150 средна дължина клипове. Pixorial предлага безплатен план за преподаватели. Планът за образование осигурява 30 GB безплатно хранилище. За да се използва облачната услуга е необходима регистрация за безплатен профил или да влезане чрез профил в Facebook или в Google [4].

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложените облачни услуги за обработка и създаване на видео биха помогнали на учителите да реализират по различен начин предлаганото учебно съдържание. Съвместното разработване на учебно съдържание онлайн предлага нова алтернатива не само за придобиване на знания, но и развива уменията на учениците за сътрудничество и създава възможности за колективно мислене.

Учителят възлага групови задачи и учениците ги изпълняват заедно, използвайки различни уеб-базирани ресурси за обучение, като блогове, Уикипедия и видео.

7. ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

[1] Tosheva, E. Model for web-based career education in technological learning, Lambert Academic Publishing, 2016.

[2] Стратегия за ефективно прилагане на информационни и комуникационни технологии в образованието и науката на република България (2014-2020г.) - http://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?Id=904

[3] Pcworld - http://pcworld.bg/24115_video_redaktori_onlajn

[4] Media & Learning- http://media-and-learning.eu/home

Алтернативни образователни модели

докторант **Мая Ангелова Стоева**
ЮЗУ „Неофит Рилски", Благоевград, България

Абстракт: *Образователната система има нужда от реформа. За това в световен мащаб апелират психолози, учители, социолози, а подрастващите го показват недвусмислено. Представителите на авангардната мисъл са категорични, че действащият образователен модел е изчерпан и е в противоречие с времето, в което живеем. Това разбиране е в основата на създаването на множество иновативни педагогически модели и технологии, кратък обзор на част от които е предмет на настоящия доклад.*

Ключови думи: *Метод на Монтесори, Сугестопедия, Система за обучение JUMP Math, Педагогика на освобождението, Волдорфска педагогика, Финландски образователен модел, Демократично образование, Нестандартни училища.*

1. УВОД

Намираме се в нова историческа фаза от развитието на човешката цивилизация. Днешният високотехнологичен свят формира информационно общество, базирано на знания. Днес един ефективен възрастен трябва да е готов почти без усилие да се справи с нови култури, нови ценностни системи, нови езикови структури, нови философски възгледи. Очакванията за успех в съвременното общество се свързват с творческо и нестандартно мислене, креативност, умения за намиране и обработване на информация, способност за самостоятелното усвояване на знанията, комуникативност, справянето с проблеми, екипност и сътрудничество. Това променя коренно образователната парадигма на 21век и поставя пред постиндустриалното образование изисквания за напълно нови модели и подходи, формулирани в не малка степен от представителите на реформаторската педагогика.

В настоящият доклад се прави кратък преглед на някои от най-известните и наложили се иновативни образовантелни модели и технологии, в основата на които стои идеята за уникалността на всеки човешки индивид и необходимостта от лична творческа свобода.

Метод на Монтесори

Методът на Монтесори е създаден от Мария Монтесори, първата жена дипломиран лекар в Италия, световно призната педагожка,

номинирана три пъти за Нобелова награда за мир. Основната теза, която защитава Монтесори е, че детето по природа е любознателно и добро и може да развие своя потенциал без груба намеса на учителя, възпитателя или родителя. Когато не се принуждават и когато личността им се зачита и уважава децата са отворени за познанието. Затова Монтесори философията поставя в центъра на педагогическия процес детето с неговите възможности, способности и индивидуалност. В съвременните Монтесори училища средата е организирана така че, да стимулира интереса на децата и да поражда спонтанното им желание за учене. В обучението определящи са индивидуалните интереси и предпочитания. Учебното пространство е разделено тематично – по тематични центрове и области – четене и писане, математика, география, биология. Преподаването на задължително учебно съдържание, налагането на строго определени форми и методи на обучение се отхвърлят. Ролята на учителя е предимно насочваща и стимулираща. Основната част от неговата дейност е наблюдението и индивидуалният подход спрямо всяко едно дете. „Монтесори" методът е подчинен на принципите на позитивната дисциплина, изразяваща се в правила за добро поведение без заплахи и наказания, учене в и с движение, достъпна околна среда, изследване на околната среда от личен опит, грижа за себе си, грижа за другите, самодисциплина.

Валдорфската педагогика

Основател на Валдорфската педагогика е Рудолф Щайнер, австрийски учен, доктор по философия и основател на антропософията. Основната концепция, на която се базира валдорфската педагогика е, че във всеки човек е заложен огромен потенциал включващ интелигентност, физическа виталност, съпричастност, самоуважение, духовна дълбочина, уважение и отговорност към природата и към останалите човешки същества и задачата на педагогиката е да „събуди" и развие този потенциал. Постигането на определена степен на съзнание изисква баланс и развитие на всеки от трите основни душевни процеса - мислене, чувства и воля. Според волдорфската педагогика към детето трябва да се подхожда холистично, т.е. то е цялостно същество и е нужно да се развиват всички негови дадености. Обучението във волдорфските училища включва 12-годишна обучителна програма и в основата му се поставя естетиката. Интелектуалното образование не се стимулира в ранните години на обучение тъй като човек започва да чувства далече преди да започне да мисли съзнателно и се отхвърля ранното интелектуализиране чрез изучаване на научни знания. В ранната възраст се акцентира върху изкуството, въображението и креативността.

Сугестопедия

Сугестопедията е един от най-ефективните образователни методи, създаден през 60-те години на 20-ти век от българския учен проф. д-р Георги Лозанов - психиатър, невролог, психолог и педагог. Още с откриването методът бива световно признат и Комисия на ЮНЕСКО го обявява за най-иновативния начин за учене, като препоръчва разпространението му по целия свят. Обучението чрез сугестопедия се базира на положителните емоции, чрез които се стимулира интелектуалната дейност и творческата мисъл. Тя представлява педагогическа система, съчетаваща в себе си познания от медицината, психологията и педагогиката. Чрез нея се обръща внимание на цялостната личност с нейните интелектуални, емоционални, интуитивни и физиологични особености. Сугестопедията се основава на стимулирането и развитието на потенциалните възможности за усвояване на информация, т. нар. резерви на човешката личност, които крие всеки човек. Тяхното разкриване спомага за многократно по-бързото и ефективно учене както и за висока трайност на придобитите знания. Създаването на изключително предразполагаща учебна среда е условието, за да се достигне до тези" резерви" и да се използва потенциала им за целите на ученето. Целта е усвояването на знанията да бъде без стрес, напрежение или умора, чрез ненапрегната концентрация и умствена релаксация. По позитивен и спонтанен начин, с помощта на изкуството се формира оптимистичен поглед към живота.

Системата за обучение по математика JUMP Math

Д-р Джон Майтън е математик, писател, драматург, магистър по философия и преподавател по математика в Университета на Торонто. Той е създател на системата за обучение по математика JUMP Math, която започва своето развитие през 1998 г. Основните принципи на образователната система JUMP Math са откровено окуражаване и позитивизъм, преподаване на стъпки с повторение, постоянна проверка на разбирането, постепенно повдигане на нивото, като учителят носи отговорност за нивото на придобитите знания. В основата на системата е създаването на положителна нагласа и окуражаваща среда, в която всяко дете получава възможност за успех. Залага се на преживяното знание, интереса и вътрешната мотивация за учене. JUMP Math не променя учебното съдържание, нито класната структура на обучение. Променя начините и стъпките на обяснение, отношението на учителя към децата, както и отношението на децата към учителя и математиката. По системата JUMP Math всеки урок се развива по схемата: преговор, затвърждаване на знанията и изучаване на нов материал. Обучението следва не определен график, а нивото на усвояване на учебното съдържание. Този подход е важен, според педагозите на JUMP Math, защото когато има пропуски в знанията, децата сами се отказват от качествено учене. За разлика от традиционните обучителни подходи, при системата JUMP Math няма

домашни и оценки. Педагогиката на JUMP Math може да се прилага при обучението по други образователни предмети.

„Педагогика на освобождението" - педагогическата система на Йезуитско училище Ел Клот, Барселона

Обучението в училището Ел Клот е част от пилотен проект, който стартира през учебната 2014/2015 година в общо три училища на Испания - две в Барселона, едното от които е Ел Клот, и едно в Лерида. Крайната цел е то бъде адаптирано на световно ниво във всички йезуитски училища по света, които са над 2000 в 69 държави към момента.

Идеята за проекта възниква през 2009г. и бива продиктувана от все по-голямата липса на мотивация за учене и отсъствието на интерес от страна на учениците да се включват пълноценно в учебната дейност, постоянната умора, апатията и изтощението, които се наблюдават в резултат от претоварения учебен процес, многото домашни работи и безкрайните извънкласни занимания. Целта на новата образователна система е изграждането на независими, зрели и грижовни хора, които работят за едно по-справедливо и почтено общество,…..хора, които ще са по-компетентни, социално настроени, умеещи на общуват, сплотени в работата си с останалите, знаещи и ангажирани със случващото се около тях." [7] Педагогическата система, наречена „Педагогика на освобождението" се базира на теорията за множествената интелигентност на Хауърд Гарднър и заимства идеи от Германия, Холандия, Дания, от училищата Монсерат в Барселона и Падре Пикер в Мадрид.

„Педагогика на освобождението" е концепция, в която обучението се реализира преди всичко чрез съвместна работа. То се базира на личностните и социални качества, но основани на човешки и християнски ценности. От учебния процес биват премахнати всички учебници използвани до момента. Излизат от употреба класическите чинове, подиуми и дъски. Класните стаи биват преобразувани в помещения с размери от порядъка на 120 кв. м. с прозрачни стени и врати, много светлина и топли предразполагащи цветове. Новосформираните класове са от по 50-60 ученици. Изучаването на учебно съдържание, като се следва определена учебна програма се запазва само в някаква степен при предмети като математика, музика и физическо възпитание. Дидактическите материали се разработват изцяло от преподавателите в училището и единствените традиционни учебници, които се използват в учебния процес са учебниците по английски и френски език. Едва 5 % от учебното съдържание се преподава в класическата си форма на урок. По всички останали учебни предмети обучението е проектно-базирано. Работи се в групи или по екипни проекти, като в тази съвместната учебна работа учениците са главни действащи лица, а учителите ментори. Във всеки един момент в процеса на обучение на разположение на всяка група

има по трима ментори. Проектите са в рамките на 30 учебни часа, като задължително се акцентира на междупредметните връзки. Всеки проект има тема и включва различни учебни предмети. Готовият проект се представя на четирите езика, изучаващи се в училището (кастилски, каталунски, английски и френски). Представянето е пред целия клас, като особена тежест при оценяването имат уменията за говорене пред публика. Макър и да се работи основно в екипи, децата имат възможност и за индивидуални изследвания в области, които са обект на техните интереси.

Според учителите в училище Ел Клот дните на системата на обучение, при която е налице винаги елемента на съревнование и сравняване на постиженията между учениците, са отминали. Крайният резултат се формира най-вече на базата на ежедневното представяне и участие на ученика в екипните работи и индивидуалните дейности. Изпитите са рядкост и те съставляват едва 20 % от крайната оценка. По новата система учениците се учат да се самооценяват и оценяват един друг, с което се премахва състезателния момент. Голямата лична отговорност е в основата на просперитета на всеки един ученик.

Учебният ден в училището Ел Клот започва в 8,45 ч. и завършва в 16,45ч. В края на учебния ден звучи музика на Ения за релаксиране на тялото и ума. След това децата споделят хубавите неща, които са преживели и впечатленията си от изминалият ден. При излизането си всеки ученик залепва на обособеното за това място, листче с името на някой съученик и със сърдечно послание към него.

С оглед краткото време от както е въведена педагогическата система „Педагогика на освобождението“ окончателни резултати за ефекта от нея все още не са направени, но преподавателите са категорични, че активността на учениците е нараснала в пъти, а негативните прояви като агресията между децата и стремежът към съревнование по между им са намалели многократно.

Финландски образователен модел

Съвременният финландски образователен модел е резултат от реформа през 70-те години на миналия век, който извежда финландската образователна система на челно място. Според международните изследвания, провеждани от PISA веднъж на 3 години, финландските ученици показват най-високото ниво на знания в света. През 2008 година ООН определя финландската образователна система като най-добрата, заедно с датската.

Успехът на Финландската образователна система се обяснява с това, че тя е ориентирана към индивидуалните образователни потребности на всеки ученик, което е основния приоритет на съвременния финландски образователен модел. Броят на учениците в клас е малък, между 10 -15. За всяко дете се съставя индивидуален план на обучение. В началото на часа учителят за кратко поставя въпросите и задачите към урока и дава необходимите насоки, след

което заедно с помощник-учителя са между учениците и им помагат или проверяват тяхното изпълнение. Ученикът има право да пише с молив, така че при допусната грешка лесно да я коригира и отстрани. Изпитването на дъската не се прилага. Домашните работи са голяма рядкост. При затруднения детето се подпомага от специалисти, а не се осъжда заради неуменията си. При липса на интерес или възможности, то бива насочено към бъдеща практически полезна, „несложна" професия без да бъде наказвано с двойки или обявявано за непълноценно. Финландците смятат, че училището трябва да формира у децата им висока социална компетентност за справяне с проблеми, разрешаване на конфликти, намиране на решения. В учебния процес са силно застъпени практическите занимания, използването на съвременните информационни технологии, самостоятелното намиране на информация, екипната работа и проектно-базираното обучение. Във финландските училища не се поощрява конкуренцията, а се работи върху екипността. Силно се насърчава оказването на помощ между учениците, по–добрите на по-слабите, по-големите на по-малките, като част от изграждането на важните социални умения за сътрудничество, емпатия, отговорност и пр. В периода на образованието си финландските ученици изучават около шест езика. Интернационалното обучение и участието в множество обменни програми с други държави е част от възможностите, които предоставя финландското образование. В резултат децата опознават други култури, разширяват своя кръгозор, формират интернационални ценности.

Във Финландия не съществуват частни училища. Държавното училищно образование осигурява на учениците освен безплатно обучение, безплатни учебници и учебни пособия, топъл обяд и транспорт за децата, живеещи в по-отдалечени райони. Училища нямат заграждения и охрана на входа. Сградите са със системи за автоматично заключване и влизането в тях е съгласно установен график. Училищната среда е предразполагаща, спокойна и уютна. В помещенията често има мокетени постелки и не е задължително децата да седят на чинове, а могат да седят и на пода. В някои училища в класните стаи има малки дивани и фотьойли. Освен условието в училищната сграда да се използват пантофи, няма изисквания към облеклото на децата и не се въвеждат униформи. При хубаво време уроците често се провеждат навън около училището, на пейки или направо на тревата. По време на междучасията учениците задължително излизат навън. Оценяването на учениците е по 10 - бална система, но до 7 клас се прилага само словесната оценка: посредствено, удовлетворително, добре, отлично, а от 1 до 3 клас оценки под каквато и да е форма не се поставят. След завършването на средното образование се държи само един задължителен стандартен тест. Във Финландия съществува огромно доверие между училищата и образователните власти. Образователната програма, по която се работи важи за цялата страна, но в действителност тя дава

само общи препоръки. Училищата имат право сами да определят учебната си планове и как да оценяват учениците, а проверките по училищата са премахнати през 90-те години на миналия век. Учителската професия във Финландия е една от най-престижните и високо платени. Същевременно критериите за постъпване на работа като учител са изключително високи. Освен отлични познания върху преподавания предмет, учителите задължително трябва да притежават магистърска степен по педагогика. В статията си „7-те принципа на средно образование във Финландия" Наталия Киреева прави следното обобщение относно резултата от финландската образователна система: „финландските училища са се справили с най-важното. Децата им не крещят през нощта от нервно изтощение, не мечтаят час по-скоро да пораснат, не изпитват ненавист и страх към училището, не измъчват себе си и цялото си семейство, докато се готвят за поредния изпит. Спокойни, разсъдливи и щастливи, те четат книги, безпроблемно гледат непреведени филми, играят компютърни игри, карат кънки, велосипеди, съчиняват музика и театрални пиеси, пеят. Те се радват на живота. И между всички тези занимания успяват и да се научат как да се справят с него."

Училището Съмърхил

Училището Съмърхил е основано от шотландски педагог и психолог Александър Нийл през 1921г., в градчето Лейстън и съществува до днес. След като работи като учител и директор на шотландско училище, Нийл се отказва и създава своето училище Съмърхил в съответствие с разбиранията и философията си за образованието и живота, според които „всеки индивид има свободата да прави това, което иска, докато не засяга свободата на другите". Педагогическото мото на Александър Нийл е изградено на убеждението му, че образованието е призвано да подготвя младите хора за живота и едновременно да им помогне да станат независими личности. Същевременно според Нийл обучението в училищата е свързано много малко с реалния живот и главната добродетел в обикновените училища е послушанието, при това доведено до степен, в резултат на която „напълно се загубва способността да се оспорва или отстоява каквото и да било впоследствие като възрастен." Нийл изтъква, че учебните предмети са конструирани по начин, който да игнорира възпитанието на чувствата на подрастващите и те се учат да знаят, но не им се разрешава да чувстват. Концепцията за свобода на децата не отхвърля провеждането на образователен процес и наличието на правила. В Съмърхил се обучават деца от 5 до 16 годишна възраст, разделени на три възрастови групи. Учебните занятия не са задължителни. Децата са свободни да ги посещават, ако искат и обикновено те ходят на тези, които съответстват на тяхната възраст и на техните интереси. За последиците от този модел на обучение Ал. Нийл пише: „Повечето бяха трудни деца, изпратени при мен от съвсем отчаяните им родители,

ученици - крадци, разрушители, хулигани от двата пола. Аз предполагах, че ги „лекувам” с психоанализа, но забелязах, че тези които се отказваха да посещават моите аналитични сеанси, също се излекуваха, и бях принуден да направя заключението, че в действителност ги е излекувала свободата, а не анализа.” Самото Министерство на просветата в Англия, което официално не признава училището Съмърхил, в рапорт на образователни инспектори отбелязва: "Децата тук са пълни с живот и стремежи. Никакви белези на скука или апатия. В училището цари атмосфера на задоволство и толерантност. А обичта, с която то се ползва сред бившите си ученици, е доказателство за успеха му." [1] По модела Съмърхил са създадени училища в Япония, САЩ, Полша, Израел и Русия.

Демократично училище Съдбъри Вали, САЩ

Съдбъри Вали /Sudbury Valley School/ е демократично училище, създадено в Масачузец, САЩ от университетските преподаватели Даниел и Хана Грийнбърг за деца между 4 и 19 години. Училището съществува от 1968 година и в него всяка година се обучават около 200 ученици. Основните ценности, върху които се гради Съдбъри Вали са: „свобода, доверие, уважение, отговорност и демокрация“. Разбирането на личната отговорност както и правото на свобода от зрелия човек е възможно само ако в детството той е разполагал със своите демократични права. В Съдбъри Вали ученето се разглежда като самоинициран и самомотивиран процес, естествен вторичен резултат от всяка човешка активност. Ученето е процес, който се извършва от човека, а не спрямо човека. Училището няма задължителни академични дейности и академични очаквания към учениците. Няма предварително определена образователна учебна програма, няма препоръчителен план или стандартизирани инструкции. Училището Съдбъри Вали е разположено върху площ от 40 000 кв метра с няколко сгради. Класните стаи не са в традиционния вид и обзавеждането им е по-близо до това на дома. В него има обособени стаи с най-различни размери и предназначения - за музика, за срещи и представления, за видеоигри, кухня, арт стая, библиотека, интернет стая и т.н. В Съдбъри няма разделение на учениците по възраст. Те са свободни да прекарват времето си в училището, както сами преценят и желаят, да разговарят помежду си, да играят, да изследват своите интереси по начин, който им харесва. Свободни са да изследват всякаква образователна сфера, включително като помолят за определен клас, лекция, семинар, обучение. В Съдбъри училището учителите не са с точно формулирани длъжностни характеристики. От тях се изисква да имат познания, опит и свои собствени интереси и да им доставя удоволствие да ги споделят с онези, на които им е интересно, да умеят да общуват с младите хора неподправено, естествено и с уважение;.„Съдбъри училищата имат нужда от възрастни, които могат

просто да бъдат възрастни по цял ден, без нуждата постоянно да бъдат учители” [5]

2. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В книгата си „Смисълът на образованието” авторът Даниел Грийнбърг пише:

”Образователният свят има свойството да реагира много бавно на историческите промени. Отне му повече от 50 години да настигне индустриалната революция и отнема ужасно дълго време да осъзнае, че индустриалната революция приключи” Потребността от хора със тясноспециализирани умения е отмряла безвъзвратно в съвременната епоха на навлизане на хуманоиди и роботизирани системи и технологии. Това, което изисква новото време е хора, притежаващи интердисциплинарно мислене и висок интелект, в комбинация със силна социална интелигентност и образованието трябва да отговори на тази нова реалност.

3. ЛИТЕРАТУРА:

[1]. www.euinside.eu/bg/faces/the-finnish-model-the-educated-society-is-the-most-valuable-asset-of-a-country
[2]. www.clot.fje.edu
[3]. www.elmundo.es
[4]. www.napraviuchilishte.org
[5]. content/uploads/2014/10/Vestnik_Uchi_BG.pdf
[6]. http://www.napraviuchilishte.org/wp-content/uploads/2013/11/neill.pdf
[7]. http://priobshti.se/article/ot-specialisti/edno-razlichno-uchilishte-pedagogicheskata-sistema-na-yezuitsko-uchilishte-el

Подпомагане кариерното развитие на учениците в класната стая чрез игра

Цветелина Иванова
ЧСУ „Св. Георги", София

Доц. д-р Дмитър Искрев
ЮЗУ „Неофит Рилски", Благоевград

Helping students' career development in the classroom through play

Tsvetelina Ivanova
St. George International School & Preschool, Sofia, Bulgaria

Assoc. Prof. Dimitar Iskrev
South West University, Blagoevgrad, Bulgaria

Abstract: *The primary purpose of career guidance is to prepare each individual for living and working in the society. The use of games as a way of fostering student involvement in process' career development enhances motivation and promoting lasting content retention. In primary school, the children can learn about careers through role play in any subject area as well as creating workshops where they can show different skills that they acquired in the lessons. In secondary school students can develop their career understandings through the game "Answer and win", which can reinforce students' learning of important career development information. Educational objectives for the game include development of student's abilities to identify dominant characteristics for certain personality type, apply the practical aspects of the typology to the decision-making process, describe factors that may influence career decisions, including career myths, understand the value and usefulness of various sources of career information and list the different steps in career decision making.*

Keywords: *career guidance, career development, game, educational objectives, career decision making, role play*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Първостепенна задача на кариерното ориентиране е да подготви всеки индивид за активен живот и работа в обществото. Ключов елемент от помощта за подпомагане кариерното развитие на личността

е разбирането на икономическата система, неразривна част на която са професиите, осъзнаване на света на труда, широк поглед върху кариерата и изследване на подбрани групи професии. Кариерното информиране е преди всичко обучаваща стратегия, проектирана като система от активности за овладяване на знания, свързани с кариерното развитие на личността. Следователно, техники, стратегии, симулации и игри в класната стая, които подпомагат усвояването на знанието относно кариерната теория, както и динамиката на вземането на решение за кариерата, имат своята педагогическа обоснованост [2]. Употребата на игри като начин за насърчаване включването на ученика в изследване процеса на кариерно развитие повишава мотивацията и подпомага трайното усвояване на наученото.

Използването на играта при кариерното информиране на учениците увеличава интензивността на цялостния процес на кариерно ориентиране. Прилагането ѝ активизира кариерното развитие на учениците и повишава степента на усвояване на знанията за собствената личност и света на професиите и кариерата. С нейна помощ учениците получават възможност да преминат от абстрактното мислене към конкретното възприемане на действителността, да развият умение да използват получените теоретични знания в своята бъдеща практическа дейност. Играта позволява да се изградят у учениците умения за анализ, оценка и изследване на процесите на кариерно развитие и вземане на решение за професията и кариерата. Чрез игра в класната стая учениците се научават да вземат решения в конкретни ситуации и си изработват умение да осмислят приетите решения в зависимост от резултатите на предшестващите решения. В процеса на играта се проверява кариерната зрелост и поведенческата активност на учениците, което способства за развитието на самия участник в играта като личност.

Провеждането на игра за кариерно информиране в класната стая активизира когнитивната дейност на учениците и повишава нейния емоционален фон. Заедно с това се променя насочеността и акцента на отношенията между учителя и учениците. В традиционния учебен процес при осъществяването на кариерно информиране, учителят ръководи директивно когнитивната дейност по усвояването на знания за процеса на кариерно развитие и оценката на неговите резултати. При провеждане на игра, учителят най-активно участва в нея от началото до края. Играта за разлика от другите методи на активно обучение се характеризира с преобладаване на самообучението над обучението. В играта не може предварително да се предскаже как ще се държи един или друг участник. Вземането на решение от един ученик може да доведе до непредвидими изменения в поведението на другите участници в играта. Подобна ситуация повишава съдържателността на играта, стимулира нейните участници към бързи, понякога коренно променящи се решения в зависимост от конкретната ситуация. Правилността на взетото решение служи на учителя като

критерий за оценка на степента на активно овладяване от учениците на знанията, свързани с кариерното развитие и като способ за проверка на знанията при решаване на конкретна реална задача.

2. ПРИЛАГАНЕ НА ДИДАКТИЧЕСКА ИГРА ЗА АКТИВИЗИРАНЕ КАРИЕРНОТО РАЗВИТИЕ НА УЧЕНИЦИТЕ

Имайки предвид важността на съобщаването на понятията за кариерата на учениците в следващото изложение се очертават няколко иновативни метода за кариерно информиране. Ролевите игри в начален етап и играта “Отговори и спечели” – за ученици от горен курс.

Ролевите игри дават възможност за вмъкване на информация относно различни кариери на достъпен за малките ученици език. Чрез тези игри, учениците от начален етап усвояват знания за възможностите и изискванията на професиите на базата на личен практически опит или т.нар. „учене чрез правене“. Всяко дете избира своята роля в играта, която най-добре му пасва според личностния му тип. Дори и да не вземе активно участие в друга роля, извън зоната му на комфорт, детето може да наблюдава как тя се изпълнява съответно от неговите ученици и да придобие представа за нея.

Учителят може да избира от широк набор варианти на ролеви игри, като например създаването на лимонаден щанд или цветарски магазин, цирк, модно ревю, концерт, театър и т.н. Ролята на учителя е да въведе учениците в целите на заниманията и да постави задачи според предмета, който преподава. По този начин подготовката на „продуктите“, „касата“ и „парите“ за играчите, може да се осъществи по домашен бит и техника или изобразително изкуство. В тези часове, също така, учениците могат да подготвят „костюми“ за модно ревю, цирк или концерт. В час по музика може да се репетират песните за концерта или да се избере фонова музика за друг тип представление; в часовете по предприемачество може да се изработят портмонета от хартия и парите за тях; в часовете по български език, учениците могат да създадат билети, табели, надписи и друг тип арсенал, нужен за събитието.

След като подготовката приключи, учителят трябва да предаде на учениците основните правила на ролевата игра, която ще се проведе. Те се определят според конкретните условия в класната стая и според времето, с което се разполага. По време на играта, учителя има фасилитаторска роля - той наблюдава и следи за спазването на правилата и учтивия тон на комуникация между участниците. Това е времето, в което той също наблюдава и отчита поведението на отделния ученик, поставен в дадена роля и как тя му се отразява.

Основните предимства на ролевите игри са: възможност за вмъкване на различно съдържание за кариерното ориентиране; висока степен на приемственост от децата; силна мотивация на учениците спрямо традиционните методи на обучение; възможност за смяна на

ролите от участниците; създаване на междупредметни връзки; обогатяване на знанията за професиите по непринуден начин.

За по-големите ученици, ще разгледаме играта “Отговори и спечели”, която повишава усвояването на важна информация за кариерното развитие. В конкретния случай тя включва типологията на Холанд и друга релевантна информация, свързана с кариерата. Теорията на Джон Холанд за личностните типове и работните среди е избрана поради нейната широко разпространена популярност в изследователската литература, броя на инструментите, създадени в нейната теоретична работна рамка, и приложимосттта й към редица ситуации, свързани с подпомагането на учениците да вземат решения за кариерата. Теорията на Холанд за кариерите предполага, че хората имат тенденция да подбират работни среди, съгласувани с техните личностни типове. Следователно, хората търсят такава образователна и професионална обстановка, която позволява изразяване на техните личностни стилове чрез упражняване на техните умения и способности, изразява техните нагласи и ценности и поемат съответстващи проблеми и роли [5].

Образователните цели на играта “Отговори и спечели” включват развитието на способността на ученика да:

(а) идентифицира преобладаващите (доминиращите) характеристики на определен личностен тип;

(б) прилага практическите аспекти на типологията към процеса на вземане на решение;

(в) описва факторите, които могат да влияят върху кариерните решения, включително митовете за кариерата;

(г) разбира ценността и полезността на различните източници на кариерна информация;

(д) изброява различните стъпки при вземането на решение за кариерата.

За успешното провеждане на играта е необходима не само теоретична подготовка на учениците, но и предварително обсъждане на проблема за избор на професия и кариера. Играта е предназначена, преди всичко, за ученици в гимназиална степен, защото те са най-възприемчиви към този тип активност. Тези ученици са във възрастта, в която най-отчетливо се долавя неотложната потребност да се вземе пробно решение за кариерата (периода непосредствено преди завършване на средно образование).

Играта “Отговори и спечели” се провежда на три етапа: подготвителен, игрови и заключителен. На всеки от тях учителят и учениците изпълняват специфични функции. На подготвителния етап учителят се занимава с теоретичната подготовка на учениците, подготовка на атрибутите, разпределение на участниците в играта, тяхното инструктиране; на игровия етап задача на учителя е предоставяне на допълнителна информация, контрол на времето; на заключителния етап - обсъждане на резултатите, оценка на дейността

на участниците в играта, извеждане на резултатите от съревнованието, търсене на обратна връзка – следигрово анкетиране, тестиране, беседа и други. Ученикът на подготвителния етап осъществява теоретична подготовка, изучава инструкции, избира своята роля; на игровия етап се занимава с анализ на изходното състояние, разработване на стратегия за провеждане на играта, формира, оценява и подбира варианти за решаване на задачата; на заключителния етап – участва в обсъждането на резултатите, разработва предложения за усъвършенстване на играта.

Учителят подготвя система от въпроси и отговори в няколко категории, например “Типове на Холанд”, “Самоосъзнаване”, “Източници на кариерна информация”, “Личностни задачи на кариерното развитие”. На всяка двойка въпрос-отговор от съответната категория се присвоява определен брой точки. При подготовката на информация е важно да се съблюдава логическа връзка между фактическия материал и теоретичните обобщения, да се определи оптимален обем на информацията, който да се дозира по време на занятията. Отговорите и въпросите могат да варират в зависимост от индивидуалните потребности на кариерното развитие на участниците в групата и заложените образователни цели. За по-слабо мотивирани ученици цялостната привлекателност на играта може да се увеличи като се използва влиянието на популярни персонажи от телевизионни или игрални филми. Техните професии могат да се свържат с типологията на Холанд (напр. Кой има най-реалистична професия в популярен игрален филм или сериал към момента на провеждане на играта). Това прави играта по-интересна и по-приятна.

На подготвителния етап ролята на учителя се състои също така в подготовка атрибутите на играта – табло, картончета с отговорите, постери за обобщение, справочна литература. Таблото за игра на “Отговори и спечели” има горен ред, който включва няколко (най-много 5 или 6) категории. Под всяка от категориите има пет клетки със броя точки на въпросите, ранжирани от 10 до 50. Традиционната бяла дъска е напълно приемлива за използване в случая. Таблото се начертава върху дъската преди началото на играта.

След това се осъществява разпределение на ролите между участниците. Методите на разпределение на ролите могат да бъдат различни. Най-ефективен е този, при който разпределението се осъществява както според личното желание на участниците в играта, така според изискванията на учителя. Разпределянето според личните интереси на всеки повече съответства на действителността. Заедно с това учителят може да възложи на конкретен ученик да изпълнява определени функции, изхождайки от педагогически аргументи. Пасивните ученици също трябва да имат възможност да проверят своите способности по време на играта. Предимството на играта пред традиционните методи на кариерно информиране се състои във въвличането на всички ученици в активна когнитивна дейност и

развитие на умения да излагат своите мисли. Използва се един доброволец ученик да поддържа последователния общ сбор на резултатите. Друг доброволец изтрива точковата стойност във всяка категория, когато тя вече е избрана. За да се осигури възможност за участие на всички ученици в зависимост от размера на класа (групата) се разделя на две или три групи. Член на всеки тим хвърля двойка зарове за да се определи кой отбор започва. Отборът, получил най-голям общ сбор, става пръв, този с най-малък общ сбор - последен. След разпределянето на ролите настъпва етапа на инструктиране на участниците, съобщаване на правилата на играта. Дава се време за допълнителни въпроси към учителя. Тук участниците се запознават с времевата организация на играта. Това се прави от учителя, който дава указания за нормативното време на всички етапи на работа и прилаганите санкции за отклонение от него. Играе се за “точки”. Доколкото играта завършва с извеждането на резултати от съревнованието възниква проблема за стимулиране на отбора, който получи най-висок резултат. В инструкцията към играта може да се предвиди система от “премии” и “санкции”.

На игровия етап ролите на учителя и учениците се изменят. Учителят не се вмесва пряко в управлението на когнитивната дейност на учениците. Той само подава необходимата информация и осъществява контрол върху времевия режим на играта, съблюдава спазването на приетите правила. Участниците в играта самостоятелно осъществяват анализ на изходната информация, разкриват проблема, формулират възможните варианти за неговото решаване осъществяват тяхното сравняване, оценка, подбор на предпочитания отговор. Доброволец от първия отбор избира категория и брой точки, за която ще се играе, например “Типове на Холанд за 20 точки”. Учителят дава нужната информация относно избраната категория, изложена по формата на отговор на въпрос. Отговорите на учениците трябва да са под формата на въпрос за бъдат разглеждани като правилни. Неправилните отговори не носят точки към общия краен резултат на отбора. Докато учителят чете отговора първият ученик от който и да е отбор, вдигнал ръка, получава правото да формулира въпрос. Ученик дал правилен отговор избира следващата категория и брой точки. Ако отговорът е неправилен на членовете на другия отбор(и) се дава възможност да отговорят. Ако нито един от отборите не знае правилният отговор същият се дава от учителя. Следваща категория и брой точки се избират от ученика, който последен е дал правилен отговор. Един и същи ученик не може да отговоря два пъти последователно. В допълнение, отбор би могъл да загуби точки, ако учениците вдигат ръце и не могат да отговорят след това в рамките на 5 сек. Тази санкция обезсърчава учениците към бързо вдигане на ръцете преди да са формулирали правилно отговора. Играта завършва когато всички категории са изчерпани (на практика изтрити от съответните клетки на таблото).

На заключителния етап се извършва обсъждане на резултатите от играта, дава се оценка на дейността на играчите, извеждат се резултатите от съревнованието. Това става под формата на дискусия. Учителят изказва своето мнение за развитието на хода на играта. Неформална обратна връзка се осъществява посредством отговорите в хода на обсъждането резултатите от играта. За определяне полезността на играта се препоръчва да се проведе след игрово анкетиране, в което главно място се отрежда на оценката на учениците на съдържанието на играта. Учениците могат да формулират свои предложения за усъвършенстване на играта по съдържанието на поставения проблем, степента на взаимовръзка на участниците, пълнотата на изходната информация и т.н.

Използването на играта “Отговори и спечели” позволява по непринуден, нетрадиционен начин да се акцентира върху важни аспекти на кариерното развитие на личността. Форматът на играта се използва да се затвърдят ключови понятия на кариерната теория, а не да се преподават понятията за пръв път. Спецификата на провеждане на играта за кариерно информиране в класната стая изисква преразпределение на учебното време от страна на учителя. Най-удобно е играта да се проведе като обобщение в края на по-голяма относително обособена част от учебното съдържание. Същевременно играта като метод за кариерно информиране има педагогическа полезност, ако се използва заедно с други, по-конвенционални активности по кариерно ориентиране като извършването на определени тестове, професиографски срещи за определени работни среди, създаване на собствена кариерна генограма на индивида (т.е. проследяване развитието на професиите в рода и семейството) [1]. Играта служи за усвояване на важна информация от учениците, позволява на учителя да експериментира с този метод и да наблюдава ефектите, които той има върху усвояването на учениците.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Използването на игра в класната стая при кариерното информиране на учениците съществено активизира дейността по подпомагане кариерното развитие на личността. Прилагането на игра непосредствено влияе върху качеството на помощта, оказвана на личността при избора на професия и кариера. Тя прави този процес по-интересен и съдържателен, заставя учениците да мислят и подхождат творчески към решаването на проблема за кариерния избор. Играта може да се използва от учителя и като средство за проверка на определени хипотези и предложения, за разкриването на нови връзки в кариерното развитие на учениците, които по-рано не са били известни. Играта позволява да се научат учениците да отделят постоянните, устойчиви връзки, които характеризират процеса на кариерно развитие, изключвайки при това наличието на случайни, единични явления.

Използването на игра повишава възможността за управление на кариерното информиране, ръководенето му конкретно и целенасочено. Прилагането на игра при кариерното информираме повишава възможността да се контролира и оценява равнището на знания на учениците по конкретната тематика, обект на играта, в единство с обхващане на познанието за кариерното развитие като цяло. Успешното провеждане на игра при кариерното информиране има голямо възпитателно значение, способства за формирането на групово взаимодействие и сплотеност, формирането на умения за критично мислене по отношение работата на съучениците. Обратната връзка ученик – учител, породена в процеса на играта, заставя учителя постоянно да повишава своята теоретична подготовка да търси нови форми методи за активизиране, ръководство и управление на когнитивната дейност на учениците, свързана с тяхното кариерно развитие. Към момента може еднозначно да се твърди, че игровият подход повишава познанията на учениците като прибавя "забавен" компонент към кариерното информиране. Този подход може да се възприеме във всяка област на кариерното ориентиране, където усвояването от индивида на специфична информация е необходимо условие за неговото ангажиране в бъдещо поведение.

4. ЛИТЕРАТУРА

[1] Василев, Д., Мерджанова, Я. (2003) Теория и методика на професионалното ориентиране. София: УИ „Св Климент Охридски".

[2] Искрев, Д.А. (2000) Основи на професионалното ориентиране. Благоевград: УИ "Неофит Рилски".

[3] Brown D. (2011) Career Information, Career Counseling, and Career Development (10th ed.). Merrill Counseling.

[4] Gysbers, N.C., Neppner, M.J., Johnston, J.A. (2009) Career counselling: process, issues and techniques. Alexandria, VA: American Counselling Association.

[5] Holland, J.L. (1985) Making vocational choices: A theory of personalities and work environments (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Стратегии за развитие на умения за активно слушане като социална компетентност

Научен ръководител доц. д-р Диана Стойчева Митова
Димитрина Харизанова, Ирена Илиева, Делчо Делчев
ЮЗУ „Неофит Рилски“, Технически Факултет,
гр. Благоевград, България

1. РЕЗЮМЕ

В настоящия доклад се разглежда проблема за активното слушане като важен елемент от процеса на педагогическото общуване. Активното слушане се представя като важен инструмент на комуникацията. Изяснява се значението на активното слушане за осъществяване на ефективна комуникация и целенасочена „обратна връзка” в процеса на педагогическото общуване. Специално внимание се отделя на различните стратегии за развитие на умения за активно слушане като важен елемент на комуникативната компетентност. Обект на изследване са факторите, които подпомагат и затрудняват процеса на активно слушане при 11-14 годишните ученици.

***Ключови думи**: общуване, комуникация, компетентност, активно слушане.*

2. УВОД

Развитието на социални компетентности е един от приоритетите на европейската образователна политика. Социалните компетентности включват способността за добро общуване в различни среди, за проява на толерантност, за изразяване и разбиране на различни гледни точки, за водене на преговори, за проява на съпричастност. Активното слушане е важен инструмент в човешката комуникация. Едно от важните комуникативни умения на хората е способността да се изслушват и изразяват конструктивно.

3. КОМУНИКАЦИЯТА КАТО ЧОВЕШКА ДЕЙНОСТ И ПОВЕДЕНИЕ

Комуникация е процес на обмен на информация между двама или повече хора. Чрез думите и видимите сигнали се предава смисъл (съдържание), съпътствано от емоционалния фон на човешкото взаимодействие. Същността на комуникацията може се представя чрез следните характеристики:

- Комуникацията е най-динамичното социално явление.
- Комуникация е процес на обмен на информация между хора.
- Комуникацията е *вербална* , с помощта на думи и *невербална* – чрез жестове, мимики, движения и пози на тялото.
- Комуникацията има фактическо съдържание (факти, данни) и емоционално съдържание (чувства, значения).
- Комуникацията е целенасочен и мотивиран процес.

Съществуват различни изследователски модели, които независимо, че са различни, имат обща характеристика – наличието на четири основни компонента: ***послание; източник на посланието; канал за предаване на посланието и получател на посланието.*** [5, с.10]

Основните схващания, за същността на комуникационния процес са:

1. Концепцията за Множествената интелигентност (проф. Хауард Гарднер), част от която е Социалната интелигентност (СИ). СИ се схваща като способността да се разбираш добре с другите и да ги привлечеш за сътрудничество (Карл Албрехт).

2. Релационната гледна точка за общуването. В процеса на общуване доминиращият фактор не са характеристики – те на личността, а характерът на взаимодействието между тях.

3. Върху общуването влияят фактори от различни нива.

4. Хората могат да бъдат обучавани в ефективно общуване. [5, с.9]

Техники за ефективно общуване

Човешкото общуване е сложен процес и в важно социално умение, което може да се тренира и усъвършенства. Общуването е вид комуникация между двама или повече човека (група, общество), при която едната страна изпраща някакво послание, а другата го приема декодира и възприема, според своята интерпретация. Доброто и ефективно общуване е критерий за успешни междуличностни взаимоотношения и за формиране на обективна самооценка и самоувереност. Общуването между хората има за цел да осигури разбиране на информацията, която се разменя, т. е. на съобщението.

Процесът на общуване има четири основни форми: **четене, писане, говорене и слушане.** Изследвания показват, че 70% от времето на будуване на човек на средна възраст преминава под форма на общуване: писане - 9%, четене - 16%, говорене - 30% и слушане - 45%. [4, с.20]

Цикълът на общуването започва тогава, когато отделен човек, група, общество и др. изпраща послание до друг човек или други хора. Посланието се изпраща и кодира с езикови или визуални символи. Използва се средата за общуване – разговор, писмен текст, брошура, телевизионна реклама, електронна поща и други. Получателят декодира посланието според своята лична интерпретация на езиковите и визуалните символи. Измерването на отговора на получателя,

съпоставен с първоначалната цел, е начин да се оцени успеха на общуването.

Хората обработват информацията, която достига до тях чрез петте си сетива: **зрение, допир, вкус и слух (чуване).** От тях се определят и основните типове личност:

- **Визуален тип личност**, при който доминира зрението.

Тези личности мислят в картини и поради тази причина говорът е по-бърз.

- **Сетивен тип личност**, при която водещ е допирът.

Този тип личности говорят по-бавно, тъй като реагират на усещанията си, по-трудно намират точна дума, с която да се изразят.

- **Слухов тип личност**, при която доминира чуването и слуховото възприемане. Тези хора говорят малко по-бавно и внимателно изговарят думите.

4. СЪЩНОСТ НА “ЕФЕКТИВНОТО”СЛУШАНЕ

Слушането е активен процес, изискващ непрекъснато внимание към предмета на разговора. Ефективното слушане може да бъде пасивно и активно.

- **Нерефлексно (пасивно) изслушване,** което се изразява в умението внимателно и мълчаливо да се изслушва събеседника, без да се прекъсва. Това е изкуството активно да мълчим. Използва се, когато събеседникът е притеснен или се намира в емоционална криза.
- **Рефлексно (активно) слушане,** което изисква ефективна обратна връзка с говорещия и контролира точността на възприетото и чутото. Активното слушане е едно от най-важните белези на културата на общуването. То е важен критерий както за личния, така и за професионалния успех. [9]

Активното слушане има за цел да подкрепи партньора, да го увери, че го слушаме внимателно и че сме готови да му помогнем. Това е начин да изразим емпатия към събеседника. За целта се използват *невербални техники* (като кимване, жест, потупване, погалване, поглед) и *вербални техники* (съгласие, кратък преразказ на чутото, насочващи въпроси и др.). Слушането не се отъждествява с изслушването. Добрият слушател тълкува, оценява и осмисля чутото и така реагира на събеседника си.

Слушането е различно и от чуването. Чуването е физиологически процес, възприемането на звука, а слушането е придаването на смисъл на чутото. Слушането за разлика от чуването е елемент на комуникативния процес.

Могат да се посочат следните **нива на слушане:** [3]

- **Активно слушане:** Аз слушам, обръщайки внимание на вербалните и невербалните елементи.

- **Вербално слушане:** Аз слушам, обръщайки внимание на думите, но не разчитам на невербалните елементи.
- **Слушане чрез съревнование:** Слушам, но непрекъснато се намесвам, тъй като се интересувам повече от говоренето.
- **Несвързано слушане:** Изглеждам, че слушам, но само тялото ми участва в процеса на общуване.
- **Чуване:** Звуковете достигат ушите ми, но аз не ги тълкувам.

Добрият слушател гледа говорещия постоянно; тялото и дланите на ръцете са отворени; често се усмихва, с подканящо изражение; задава правилните въпроси и наблюдава невербалните послания, който му праща говорещият; слуша добре и отговаря положително. [4, с.24]

Известни са три ***фази на активно слушане***: [7]

- **Фаза 1 Насърчаване** (потвърждаващо участие);
- **Фаза 2 Изясняване**, отразяване, повторение, обобщение;
- **Фаза 3 Оценка** (реакция на чутото с признание стойността на мислите, чувствата и действията на събеседника).

5. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ФАКТОРИТЕ, ОКАЗВАЩИ ВЛИЯНИЕ ВЪРХУ ПРОЦЕСА НА АКТИВНО СЛУШАНЕ ПРИ 11-14 ГОДИШНИТЕ УЧЕНИЦИ

Съществуват фактори, които подпомагат процеса на активно слушане и такива, които го възпрепятстват.

Фактори, които помагат за ефективното слушане могат да бъдат използването на подходящи движения, жестове, пози, мимики и разбираеми думи от говорещия; придържането към проблематиката; заинтригуване на слушателя от интересна за него проблематика, използване на шеги и хумор за добро настроение; използване техники на говора и прояви на емпатия (поставяне на мястото на другия човек). [1]

Факторите, които затрудняват слушането са претовареността, предразсъдъците, егоцентризма, стереотипите, физическите и емоционалните бариери и др.

6.ПАРАМЕТРИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Настоящото изследване е проведено с ученици от 7 клас на Осмо СУ "Арсени Костенцев"- гр. Благоевград. Анкетирани са 20 ученици.

Обект на изследването е процеса на активно слушане на учениците в прогимназиалния етап на основната образователна степен.

Предмет на проучване са факторите, които улесняват и затрудняват процеса на активно слушане сред 13-14 годишните ученици;

Целта на изследването е чрез анкетно проучване сред ученици от прогимназиалния етап от основното училище, да се определят факторите, които оказват влияние върху процеса на активно слушане. На тази основа да се направят някои изводи, относно факторите, благоприятстващи и затрудняващи активното слушане.

Изследователските задачи за постигане на поставената цел са:

- Да се проучат теоретичните аспекти на проблема;
- Да се структурира анкетна карта за диагностициране уменията за слушане на учениците,
- Да се определят характеристиките на активното слушане и установят (в % съотношение) факторите, които подпомагат и затрудняват активното слушане оказват активно слушане, сред изследваните ученици.

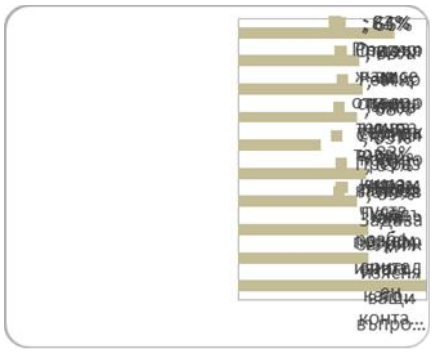
Основните методи на изследване са:

- Теоретичен анализ на литературни източници, свързани със същността на проблема;
- Анкетно проучване с ученици от 7 клас;
- Статистическа обработка, графическо представяне и анализ на получените резултати.

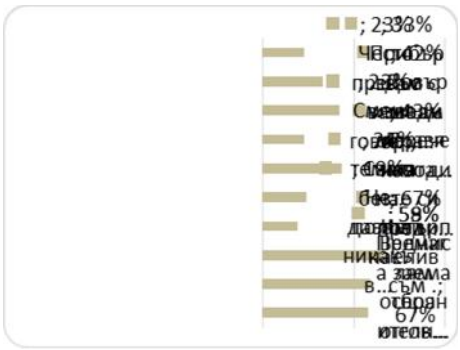
За реализиране на целите на изследването, се проучиха основните характеристики на процеса на активно слушане. На тази онова се определиха по десет фактора, които подпомагат или затрудняват активното слушане, сред учениците.

Като изходна база и еталон при определяне на десетте характеристики, които описват доброто и лошото слушане се използват Работните листове от Ръководството „Социални компетентности и креативност. Издателство „Блаком“ Пловдив, 2015 (стр.58-59)

Резултатите от анкетното проучване са представени на Фиг. 1, 2 и 3.



Фиг.1 Характеристики на доброто слушане



Фиг.2 Характеристики на лошото слушане

Фиг. 1 показва резултатите от изследваните фактори за „добро слушане“. Прави впечатление, че всички ученици се стремят да осъществяват зрителен контакт с говорещия, но 24 % от тях сменят темата без предупреждение; 67 % са нетърпеливи да изслушат събеседника си; 43 % си правят изводи преди да са го изслушали докрай а 33 % не реагират отговорно на чутото и прибързват с изводите, които правят за събеседника. От анализът на Фиг.2 става ясно, че 52 % не могат да контролират чувствата си по време на събеседване, 29 % не отделят специално внимание на ситуацията и се разсейват, 24 % прекъсват говорещия, 57 % довършват изреченията, без изчакване, а 67 % са нетърпеливи да изслушат докрай своя събеседник. Обобщените резултати от анкетното проучване показват, че едва 20 % от изследваните ученици умеят да слушат ефективно, а 80 % от тях изпитват затруднения в тази насока.

В заключение може да се каже, че настоящото проучване дава светлина върху същността на проблема за активното слушане и характеристиките на доброто и лошото слушане сред 13-14 годишните ученици. Резултатите от проучването демонстрират сравнително ниско ниво на уменията за слушане, сред учениците, обект на настоящото изследване. От друга страна, уменията за активно слушане са изключително важен компонент на комуникативната компетентност. Уменията за ефективна комуникация допринасят за разбирателството между хората и подпомага тяхното взаимно приобщаване и прояви на съпричастност.

7. ЛИТЕРАТУРА

[1]. Дамянова, Емилия Как да слушаме ефективно. 10 февруари, 2015 http://psiholozi.com/%D0%BA%D0%B0%D0%BA-%D0%B4%D0%B0-%D1%81%D0%BB%D1%83%D1%88%D0%B0%D0%BC%D0%B5-%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE/

[2].Карагеоргиев, Ивайло (2017) Същност, видове и особености на човешката комуникация. Rhetoric and Communications E-journal, Issue 27, March 2017

[3].Комуникативни умения 2: Слушане Раздел III Key Competencies Kit for Facing Lifelong Learning

[4].Мирчева, Камелия (2012) Комуникативни умения и ефективно общуване ISBN 978-954-351-048-1 Първо издание. Издателство Арт клуб “Херос”- Стара Загора, стр.20

[5].Наръчник по умения. (2009) Граждански мониторинг върху работата на администрацията, Сдружение Център за социални практики София ISBN 978-954-9853-21-6) стр.9-10.

http://www.csp-sofia.org/opak/pdfs/narachnik%20umenia.pdf

[6]Стаматов, Румен и колектив (2015) Ръководство „Социални компетентности и креативност. Издателство „Блаком“, Пловдив

[7]ELE Социални компетенции. ГД Образование и култура. Програма Обучение през целия живот. http://www.tsanov.net/ele55plus/site/bg/lcontent/samplebooks/BOOK_Social_Competence_BG.pdf

[8] Христов, Ч. (2008). Убеждаване и влияние. София: „Сиела“, 69.

[9]http://www1.znam.bg/zmonres/edu/psihologia%20i%20logika/razdel2/urok2/text4.html

Разработване на дидактически средства за компютърно динамично онагледяване на обучението в урок по технологии и предприемачество

Красимир Арнаутски- студент, Кирил Арнаутски- студент, Любима Зонева – научен ръководител
Югозападен университет „Неофит Рилски“, Технически факултет, Благоевград, България

Резюме: *Съдържателната определеност и водещите подходи в обучението по технологии и предприемачество определят голямата роля на динамичното онагледяване. В съвременния наситен с информационни технологии свят чрез мултимедийни средства е възможно реализиране на динамична визуализация, съобразена с целта и задачите на урока за който се прилага. Освен нормативно утвърдените електронни образователни ресурси учителя по технологии и предприемачество може да разработи самостоятелно дидактически средства за динамично онагледяване.*

В статията са описани характеристиките и етапите на създаване на видеоклипове за онагледяване на обучението в урок на тема „Съединителни текстилни шевове“. Представени са резултатите от проведено експериментално урочно занятие с използване на създадените за целите на изследването дигитални инструменти.

Ключови думи: технологично обучение, динамична нагледност, мултимедия

1.ВЪВЕДЕНИЕ

Обучението по технологии и предприемачество, като общообразователен учебен предмет в българското училище е обвързано с ключовите компетентности и е насочено към изграждане на базова технологична компетентност на учениците, свързана с използване на техника за ръчна и машинна обработка на материали и самостоятелно разработване на проекти. [1] Специфичните цели при обучението по предмета в прогимназиалния етап предполагат активно включване на обучаемите в голям брой практически дейности и упражнения, насочени към формиране на способности за използване на разнообразни технологични инструменти.

Основен дидактически принцип при проектиране на педагогически дизайн за технологично обучение е принципа за нагледност. Поради

практико-приложния характер на учебния процес освен използването на предметно образни и условно изобразителни нагледни средства изключително голяма роля има така нареченото динамично онагледяване – представяне на действия и процеси. В повечето случай този вид нагледност се свързва с изпълнени непосредствено от учителя или учениците демонстрации на технологични операции, похвати, способи за действие. Като метод на обучение демонстрацията има огромни възможности и изключителна роля за формиране на правилни представи и оперативни модели за дейност. При прилагането на този метод обаче възникват и някои ограничения, свързани с осигуряване на видимост за всички обучаеми, възможност за възприемане, разумно съчетаване на действие с обяснения и др.

Съвременните информационни и комуникационни технологии предлагат капацитет за създаване на разнообразни компютърни демонстрации. Чрез мултимедийни средства в обучението по технологии и предприемачество е възможно реализирането на достъпни за възприемане от всички ученици динамични визуализации. Предимствата на компютърното онагледяване се проявяват във възможността да се демонстрират детайли и процеси, които са трудни за непосредствено наблюдение - много малки детайли, елементи разположени на трудни за наблюдение места, специфични похвати и действия. То позволява разнообразни темпове за демонстриране и многократно прекъсване в желан момент. Осигуряват се условия за индивидуални демонстрации и достатъчно време на учителя за ръководство на самостоятелната практическа дейност на обучаемите.

Реализирането на описаните възможности предполага наличие на необходимите образователни дигитални средства за обучение. Както е посочено обаче и в националната Стратегия за ефективно прилагане на ИКТ в образованието [4] в настоящия момент липсва достатъчно като качество и количество електронно учебно съдържание. Създаването на авторски средства за компютърно демонстриране осигурява възможност за допълване на съществуващ дефицит от електронен ресурс или персонализация на учебния процес според предпочитанията на учителя и особеностите на обучаемите.

Анализа на учебната документация за прогимназиално технологично обучение [6],[2],[3] показа необходимостта от демонстриране на способите за изпълнение на изучаваните видове текстилни шевове и липса на електронни учебни средства за динамично визуализиране в мултимедийния диск към използвания учебник.[2]

2.ЕТАПИ НА РАЗРАБОТВАНЕ

Създаването на компютърни средства за динамично визуализиране на обучението по тема „Видове съединителни шевове“ (6 клас) премина през следните етапи:

A. Анализ на учебна документация и техническа литература.

B. Проектиране на методическа разработка за провеждане на урок

C. Формулиране на целта и задачите на разработваното видео

D. Осигуряване на условия за практическо изпълнение на изучаваните процеси в реална работна среда с цел запис на демонстрациите

E. Запис на видеофайл

F. Провеждане на урок по ДТИ 6 клас на тема „Видове съединителни шевове“ с използване на разработвания продукт

G. Анкетиране на ученици

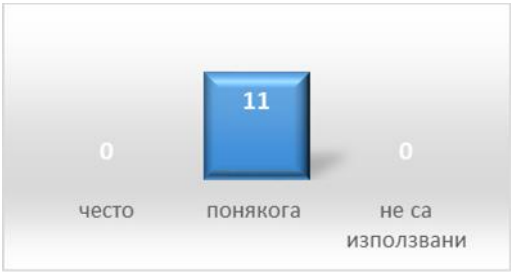
H. Анализ на получените резултати и редактиране на първоначално заснетия материал

Разработения за целите на изследването сценарии предвижда запознаване на учениците с информация за създаването на шевните машини, като технически обект, правила за работа с шевна машина, подготовка на шевната машина за работа, вдяване на горен и долен конец, изпълнение на основни видове съединителни шевове. Демонстрациите са извършени с използване машинното оборудване от фирмена тапицерска работилница в гр. София. Записа е осъществен с мобилно устройство. Създаден е файл във формат mp4. Първоначалната продължителност на заснетия материал е 20 минути.

На 28.03.2017г. е проведено експериментално урочно занятие с използване на заснетия материал с ученици от една група на 6 клас при ПМГ– Благоевград. Урокът е изнесен от студента Красимир Арнаутски. Непосредствено след урока са анкетирани всички присъстващи 11 обучавани ученици.

3.РЕЗУЛТАТИ ОТ АНКЕТНО ИЗСЛЕДВАНЕ

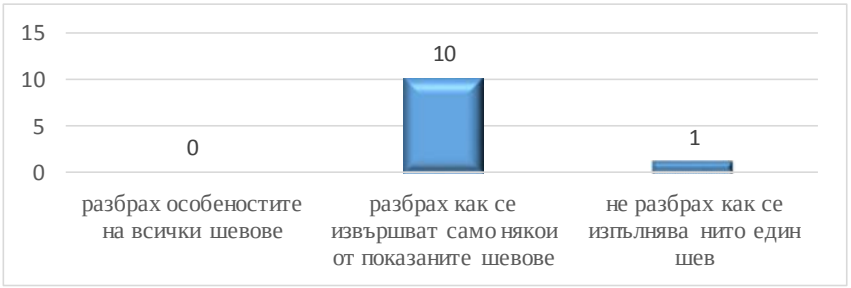
От проведеното анкетно проучване става ясно, че в обучението по Домашна техника и икономика (ДТИ) на изследваната група обучаеми видео обучителни дидактически материали са използвани понякога. 100% от анкетираните са маркирали този отговор на въпрос №1 от анкетната карта- фиг.1. Този резултат показва, че проучвания вид мултимедийни дидактически средства за обучение, е познат на учениците, но използването му е ограничено. Причините за тази реалност са свързани преди всичко с липсата на достатъчно електронни образователни ресурси в мултимедийния диск към учебника. [2] Факта, че в обучението на анкетираната група видео обучителните материали са познати на учащите се е резултат от творческата педагогическа дейност на учителя. Осигуряването на такива материали е свързано с неговото умение за подбор и адаптиране на свободни за ползване уеб публикувани ресурси.



Фиг.1. Честота на използване на видеоклипове в обучението по ДТИ

На въпрос №2 „Използваните в часовете по ДТИ презентации или видео демонстрират ли начина на извършване на определени процеси“ 82% от анкетираните ученици са посочили отговор „да“ , а 18% не. Очевидно дидактическите цели при използването на осигурените мултимедийни ресурси са имали технологична насоченост.

Резултатите от проведения дидактически експеримент с апробиране на заснетия видео файл проличават при отговорите на учениците на въпрос №3 от анкетната карта - „В каква степен разбрахте как се извършват отделните шевове от показаните в урока видеоматериали?“



Фиг.3. Степен на разбиране на показаните чрез видео технологични операции

От регистрираните отговори става ясно, че видео файла е изпълнил частично поставените дидактически цели. 91% от анкетираните ученици са разбрали как се извършват някои от показаните шевове. Този резултат сочи положителните възможности на видеоматериала за динамично онагледяване и необходимост от неговото редактиране.

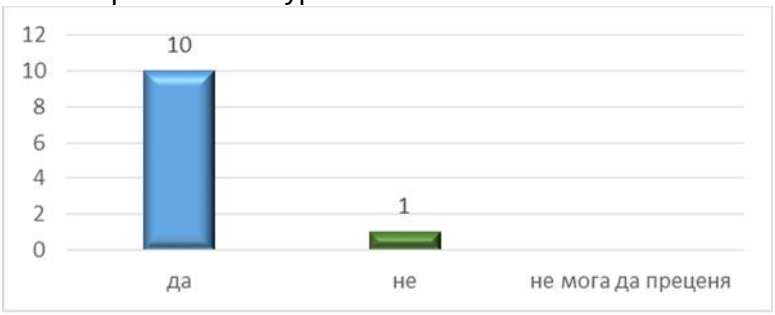
Възможни причини да не се изпълнят в максимална степен очакваните цели на направените видео демонстрации вероятно са:

- Възникнали проблеми с озвучаването в резултат на което говора бе много тих;
- Липса на достатъчно педагогически опит от студента провеждащ урока, който в момента формира основни умения и

компетентности за ръководство на познавателна учебно технологична дейност;

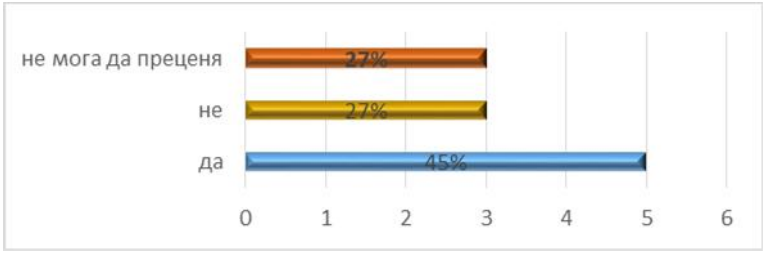
- Дълга продължителност на видеото. Включен е голям обем информация, част от която има информативен характер.

В методически аспект отговорите на учениците на въпрос №4 от анкетната карта „Необходимо ли е учителя да демонстрира в класната стая как се шие на шевна машина“ убедително посочват, че използването на компютърно динамично онагледяване не изключва непосредствените демонстрации в класната стая. Регистрираните 91% положителни отговора показват одобрението на анкетираните на добре реализираните непосредствени демонстрации от преподавателя в проведения експериментален урок.



Фиг. 4. Необходимост от непосредствени демонстрации в класната стая

Необходимостта от използване на разработеното компютърно средство за динамично онагледяване с цел текущо инструктиране се изследва чрез въпрос №5 от анкетната карта



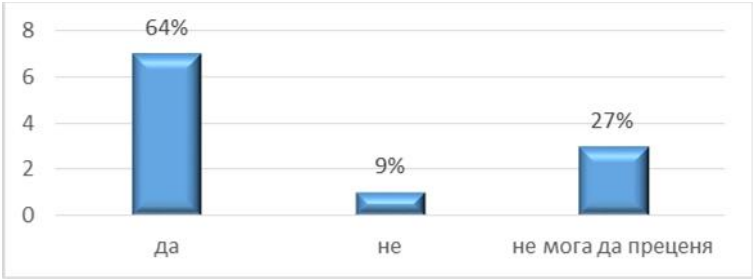
Фиг.5. Необходимост от използване на видео за текущо инструктиране

Получените резултати на въпроса „Ще Ви бъде ли полезно когато шиете на шевна машина да се показва отново видео за изпълнявания шев“ показват разнородност в отговорите, като доминира одобрението - 45% от анкетираните. 27% не могат да преценят и 27% преценяват, че не е необходимо.

При провеждане на експеримента в поставените практически задачи, учениците упражниха само един от показаните им машинни шевове, поради което е нормално голяма част от тях да не могат да преценят необходимостта от текущо видео инструктиране.

Регистрираните отговори, че не необходимо видео инструктиране – 3 ученика може да отразяват противоречиви факти. Възможно е анкетираните да са разбрали добре изпълняването на съединителен текстилен шев. Както се вижда от отговорите на трети въпрос от анкетата 90% са възприели някои от показаните им технологични операции. Причина за негативна оценка, обаче може да бъде и качеството на представения им продукт за компютърно онагледяване, особено неговата голяма продължителност.

Учениците декларират положително отношение към използването на видеоматериали в обучението по други теми от учебния процес по Домашна техника и икономика.



Фиг. Желание за използване на видеоматериали при обучение по други теми

На въпроса със свободен отговор за определяне на предпочитаните теми за използване на видеофайлове регистрираните отговори включват разделите „Енергия и контрол в използването ѝ“, „Работа с материали“, „Кулинарство“ и „Природата в дома“. Някои ученици са записали по всички теми.

4.РЕДАКТИРАНЕ НА РАЗРАБОТВАНИЯ ПРОДУКТ ЗА КОМПЮТЪРНО ДИНАМИЧНО ОНАГЛЕДЯВАНЕ

Теоретично проучване на проблема за обучението чрез видео и анализа на събраните непосредствени впечатления от апробирането на разработвания дидактически електронен продукт посочват няколко насоки за неговото оптимизиране:

- Усъвършенстване на сценария.
- Съкращаване на обема чрез подбор само на фрагменти които са необходими за динамично онагледяване на видовете текстилни шевове. Част от материала, който няма да се използва в този урок е подходящ за предшестващия, когато учениците се запознават с предназначението и устройството на шевната машина и усвояват умения за подготовка на машината за работа.;
- Разделяне на видеото на по-малки части, които умело да се редуват с обяснения.

- Редактиране на файла чрез вмъкване на въвеждащи текст, пояснения, снимки и ефекти.

Редакцията е извършена чрез програмата Movie maker. Създадени са няколко филма с кратка продължителност, отговарящи на конкретните цели в разглежданата организационна форма на обучение.

5.ИЗВОДИ:

Компютърното динамичното онагледяване е важен вид нагледност, необходим за формиране на оперативни модели на дейност и уточняване на пространствените представи на обучаемите за изучавани технологични операции и процеси. Използването му не изключва непосредствените демонстрации в класната стая а изисква разумен подбор и умело съчетаване.

Съвременните ИКТ предлагат богат и разнообразен инструментариум за разработване на авторски цифрови дидактически средства за обучение по технологии и предприемачество.

Проектирането на образователен продукт е сложна дейност, преминаваща през различни етапи. Целесъобразно е определяне на ясни и точни цели за използване на разработваното електронно дидактическо средство за обучение, определяне на обекти и средства за демонстриране и разработване на добре обмислен сценарии, отговарящ на основните дидактически изисквания за ефективно динамично онагледяване Демонстрациите може да се извършат в разнообразни условия с подбрани средства за запис.. Проучването убедително показа необходимостта от апробиране на създаваните дидактични средства за технологично обучение и последваща редакция, ако е необходима. По-целесъобразно е вместо филм с голяма продължителност да се разработват кратки видеоклипове, които позволяват динамична структура и разнообразно съчетаване с останалите методи за технологично обучение.

Създаването на електронни дидактически материали за динамично онагледяване е изключително творческа педагогическа дейност, изискваща високо ниво на дигитални педагогически компетентности.

6.ЛИТЕРАТУРА:

[1] Наредба № 5 за общообразователната подготовка,(2015), МОН, София, България, МОН

[2] Петров, В., Попова,Ж. и др., (2007) Домашна техника и икономика за 6. клас учебник , София, България, Анубис,

[3] Попова Ж, Петров В.(2007) Книга за учителя по домашна техника и икономика за 6 клас, София, България, Анубис

[4] Стратегия за ефективно прилагане на информационни и комуникационни технологии в образованието и науката на Република България (2014-2020 г.), София, България, МС

[5] Трифонов, К., Андонова , С. (2013) Практическо ръководство по технология на шевното производство, София, България, Техника
[6] Учебна програма по Домашна Техника и икономика за 6 клас, София, България, МОН
[7] Windows Movie Maker, Кратко ръководство, http://www.soubobovdol.com/files/Windows_Movie_Maker_bg.pdf

Анализ на значимостта на понятия от тримерното моделиране и възможностите за тяхното интегриране в технологичното обучение

Инж. Василиса Ангелова и студентите: Йоанна Тонина, Ивайло Байков

vasy_pav@abv.bg, катедра ТОПО, ТФ, ЮЗУ „Неофит Рилски“ Благоевград, България; ioanna_tonina@abv.bg, Благоевград, България, ivo901@abv.bg, Благоевград, България

Резюме: *С влизането в сила на Закона за предучилищното и училищното образование, в образователната система се включиха множество реформи, които водят до необходимост от нов методически подход, от промяна на цялостната структура на методиките по отделните учебни предмети, една от които е методиката на технологичното обучение.*

Експериментира се Модел, който комбинира учебното съдържание в прогимназиален етап на технологичното обучение с подготовката на учителите в използването на съвременни технологии като: тримерно моделиране и разширена реалност за формиране и усъвършенстване на уменията на учениците с проекции към различни области на практиката.

Представянето на резултатите от експертните оценки в педагогическия експеримент, е свързано с определяне на значимостта и мястото на понятията от тримерното моделиране, интегрирани в учебното съдържание на технологичното обучение.

Ключови думи: *тримерно моделиране, разширена реалност, технологично обучение*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Овладяването на понятия от тримерното пространство с развиване на умения за графично представяне на обектите с методите на аксонометричното и ортогонално проектиране в технологичното обучение, изисква използването на активни и интерактивни методи на обучение, които да направят учебния процес не просто разнообразен и интересен, но и да позволи на учащите да бъдат ангажирани в обучението си. Някои изследвания в областта на когнитивната наука показват, че традиционния стил на преподаване не е подходящ за всеки. Според Артър Чикъринг и Зелда Гемсън [1], за да бъдат активно въвлечени в процеса на обучение, учащите трябва не само да слушат, но също и да четат, пишат, обсъждат или решават проблеми. Най-важно е, че те трябва да се занимават и със сериозни мисловни задачи

като анализиране, синтезиране и оценяване. При интегрирането на понятия от тримерното моделиране в интерактивна среда на разширена реалност, учениците се поставят в „комплексни ситуации, които са широко обхватни, дават им възможност да интегрират знания“, защото активират собствени пътища за използване на познания и конструиране на нови знания, а за учителите „гарантират необходимото взаимодействие на преподаването с ученето“ [2]

2. ПЕДАГОГИЧЕСКОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

Стратегиите за интегриране на понятия от тримерното моделиране в технологичното обучение на учениците от прогимназиален етап на основното образование се осъществяват по целеви, институционални, съдържателни и функционални параметри на експериментален Модел. При експертизата на съдържателните и процесуални характеристики на Модела за интегриране на понятия в обучението по учебните предмети: Технологии и предприемачество, Домашна техника и икономика и Технологии в V-VII са направени изводи на база на изследванията за:

- подходът при групирането на понятия в два модула, тяхната: достъпност и съдържание, необходими за подготовката на учителите по технологии в V-VII клас;
- значимостта на съдържанието на двата модула от Модела като цяло и на всяко едно от понятията, включени в съответния модул;
- подходящият клас за въвеждане на всяко едно от понятията;
- анализът на съдържанието на обучението по Технологии и предприемачество, Домашна техника и икономика, Технологии в V-VII клас
- елементите от учебно съдържание по учебните предмети: „Технологии и предприемачество“ в V клас, „Домашна техника и икономика” в VI клас и „Технологии“ в VII клас.

Предназначението на Модела е да постави основите на огрaмотяването на учителите и да ги подпомогне в преподаването на тримерното моделиране на учениците. В тази връзка, целта на изследването е оценяване избраният подход при групирането на понятията в различни модули, заложената информация за тях, както и нейната достъпност, необходими за подготовката на учителите по техника и технологии за преподаване на тримерното моделиране и модели от разширената реалност в V-VII клас.

За участие в експертизата са подбрани лица с квалификация в областта на: технологичното обучение и компютърното тримерно моделиране.

Проучено е мнението на 11 експерти, от тях: 3 хабилитирани преподаватели; 8 - нехабилитирани преподаватели във ВУ. Осъществено е предварително запознаване на експертите с целите,

задачите и процедурите за провеждане на експеримента. Използвани са 2 експериментални карти, за анализиране на информацията за Модела.

Експертна карта № 1 включва 4 въпроса, които са структурирани в определена последователност.

Констатациите, произтичащи от представените резултати от Експертна карта № 1

- Групирането на понятия в двата модула експертите смятат като подходящо.
- Мнението на експертите за заложената в отделните модули информация за понятия от тримерното моделиране, необходима на учители по технологии за преподаването им в V-VII клас, е достатъчна.
- Всички експерти смятат, че не е необходимо обособяването на нови модули

Резултатите от Експертна карта № 1 налага извода, че избраният подход при групирането на понятия от тримерното моделиране в отделни модули, включената информация за тях, както и нейната достъпност, са напълно достатъчни за самостоятелната подготовка на учителите по технологии за преподаване на учениците в V-VII клас.

Процесът на оценяване на съдържателните и процесуални характеристики на Модела за интегриране на понятия от тримерното моделиране продължава с експертизата за значимостта на съдържанието на двата модула от Модела, както и за значимостта на всяко едно от понятията, включени в съответния модул.

За тази цел е разработена Експертна карта № 2, която се състои от три бални количествени скали, от които:

- една за оценка значимостта на модулите (с разделителна способност 10 репера);
- две за оценка значимостта понятията за V-VII клас, съдържащи се във всеки модул (с разделителна способност 10 репера).

В Експертна карта № 2 се съдържат общо 33 понятия, разпределени в 2 модула, както следва:

- Модул I „Геометрично моделиране на пространствени обекти”- 18 понятия;
- Модул II „Трите въпроса на икономиката” – 15 понятия;

Експертизата е извършена от 42 експерта, които са запознати предварително с целите, съдържанието и процедурите на Модела, и са направили оценка на значимостта за V-VII клас на понятията от тримерното моделиране в отделните модули, и оценка на значимостта на модулите като цяло.

Резултатите показват, че средните стойности на оценките на експертите за значимостта на Модул I и Модул II са високи - съответно 9,35 и 9,20. Стойностите на останалите измерители на централната тенденция (медиана и мода) и за двата модула имат еднакви

стойности. Тези характеристики показват, че по-голямата част от експертите са оценили значимостта на модулите с 10, като 70 % от тях са оценили значимостта с 9 или 10. Вариативността на оценките е слаба за Модул I и Модул II, тъй като стойностите на коефициентите на вариация са по-малки от 0,3, съответно 0,093 и 0,90. За оценяване на значимостта за V-VII клас на всяко едно от понятията, включени в двата модула е избрана бална скала с разделителна способност от 10 репера. За всяко от понятията, включени в съответния модул са пресметнати основните числови характеристики.

За да се определи кои от предложените понятията ще бъдат интегрирани в експерименталното технологично обучение в V-VII клас е пресметната „общата средна стойност" и е построен „доверителен интервал за общата средна".

Понятията, чиито средни стойности са по-малки от „долната граница на доверителния интервал" (ДГДИ) няма да бъдат включени в експеримента.

Сравняването на средните стойности за всяко от 18 понятия с долната граница на доверителния интервал (8,30) показва, че с изключение на " Тримерни геометрични тела", „Трансформации в пространството", „Нелинейни преобразования"/, останалите понятия са оценени високо и поради това ще бъдат включени в експерименталното обучение.

Числовите характеристики показват, че като най-значими са оценени понятията „Методи на тримерното моделиране", „Ново конструиране ", „Отнемане на материал". Освен за посочените понятия, модалната категория има максимална стойност и за понятията „Добавяне на материал", "Тримерно геометрично представяне". Като цяло медиалните стойности за изследваните понятия от Модул II са високи и показват, че само за понятията: „Ръбово представяне", „Гранично представяне", „Твърдотелно представяне", повече от 70% от експертите са дали оценка по-ниска от 7. Вариативността на данните е най-голяма при понятията, за които експертите са дали по-слаба оценка за степента на значимост.

Понятията, чиито средни стойности са по-малки от „долната граница на доверителния интервал", не се включват в експерименталното обучение.

Анализ на резултатите от Експертна карта №2:

- Анализът на честотните разпределения и на числовите характеристики на оценките на експертите за значимостта на Модела в тяхната цялост за V-VII клас, показва високи средни стойности, което дава основание да се смята, че подборът и групирането на понятия са подходящи.
- Анализът на честотните разпределения и на числовите характеристики на оценките на експертите за значимостта на всяко едно от понятия в Модули I и II и за V-VII клас, не показва високи средни стойности за всички понятия включени в тях. За да се реши кои

от понятията ще се включат в експерименталното обучение е построен „доверителен интервал за общата средна” за всеки Модул и понятия в тях и тези,, чиито средни стойности са по-малки от долната му граница няма да се включват в него.

3. ИЗВОДИ

След направеното изследване може да се формулират следните изводи:

- Голяма част от учителите по технологии у нас, не притежават необходимата подготовка за използване на съвременни технологии за въвеждане на учебното съдържание чрез използване на интерактивни методи, Те не използват български или чужд опит, тъй като липсва такава информация, както и подходяща методическа литература.
- Съществуват методически възможности за реализиране на иновативно обучение с тримерно моделиране чрез и разширена реалност в технологичното обучение;
- Уроците с интегрирани понятия от тримерното моделиране предизвикват интерес и положителни преживявания у учениците, което засилва мотивацията и повишава ефективността в процеса на технологичното обучение в прогимназиалния етап на основното образование.

4. ЛИТЕРАТУРА

[1]. Chickering, Gamson, 1987

[2] Радев, Пл. Обща училищна дидактика, УИ “П. Хилендарски“, Пловдив, 2005

Computer graphics in technology training

Vesela Stoimenova, Nina Mitova, Evdokiya Petkova

South-West University "Neofit Rilski", Blagoevgrad, Bulgaria

***Abstract**: Based on the analysis of scientific and pedagogical research, the most promising areas for the application of computer technologies in the training of technology and entrepreneurship teachers are identified, among which the use of computer graphics is important. It reveals the possibility of efficient use of computer graphics design tools to improve the efficiency of the learning process.*

***Keywords:** computer technologies, computer graphics, learning process.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

В областта на технологиите и предприемачеството целите на обучението са свързани преди всичко с професионалното изграждане на обучаемите, формирането на качества, умения и познания, които ще им помогнат да намерят своето място в един динамично развиващ се, високо конкурентен свят на нови технологии, възможности и предизвикателства.

Една от най-важните задачи на висшето професионално образование е обучението на бъдещите учители по технология и предприемачество, способни за иновационни дейности.

В съвременният етап на развитие на системата на висшето професионално образование се смята, че е важно завършилите да бъдат носители на технологична култура и съвременни иновативни технологии, за да постигнат прогнозираните цели.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Активното внедряване в учебния процес на материал с проектен характер в образователните програми по технологично обучение на съвременното училище изисква правилната подготовка на учителя по технологии и предприемачество за неговото представяне и организиране на художествено творческата дейност на учениците. И в контекста на глобалното информационно общество - с използването на компютърни технологии в процеса на изпълнение на тези задачи.

Според реформата в образованието в България, значително внимание е отделено на формирането на художествени и творчески способности на отделния студент и по-специално в хода на обучението по технологии и предприемачество. Тази ситуация изисква подходящи

технологии за обучение на учители. Днес учителят по технологии трябва да подготвя творчески личности, които трябва да имат на нужното ниво художествени и дизайнерски умения.

В държавните образователни стандарти за висше професионално образование в областта на обучение на учителите с профил "Технологии и предприемачество", са определени основните изисквания за тази степен на образование, изразени в компетенциите, някои от които са: учениците да проектират, моделират и конструират, да планират и осъществяват малки проекти, да проектират изделия по инструкции и образец, да изработват скици, технически рисунки и чертежи.

Усвояването на тези компетенции налага да се използват в учебния процес различни средствата за обработка на информацията. Развитието на компютърните технологии влияят на избора на такива средства, най-значими от които са компютърните графични технологии.

От прегледът на учебното съдържание на програмите по технологии и предприемачество за различните класове се виждат множеството теми, в които биха намерили приложение знанията по „Компютърна графика“ получени от студентите при тяхното обучение.

http://www.mon.bg/?go=%20page&%20pageId%20=2&%20subpageId=40

Например в област на компетентност - конструиране и моделиране се вижда водещата роля на графичното изобразяване на конструкцията като етап от създаването на изделие. В област на компетентност - проектиране, планиране и оценяване на технологични процеси и обекти са необходими познания за начините за изобразяване на вътрешни повърхнини, изобразяване на разрези и сечения на детайли с проста геометрична форма, изработване на скици и чертежи, изготвяне на чертеж на изделие с опростена конструкция и др.

Въз основа на анализа на научните и педагогически изследвания се определят най-перспективните области за приложение на компютърните технологии в обучението на учители по технологии и предприемачество, сред които важно място заема използването на компютърната графика. Разкрива се възможност за ефективно използване на компютърните средства за графично проектиране, за подобряване на активирането и ефективността на учебния процес, по-специално на етапа на визуализация на проектирания обект.

Информатизацията на съвременното общество довежда до промяна на професионалните дейности във връзка с въвеждането на нови информационни технологии, което от своя страна променя подходите за обучение на специалисти в различни отрасли на производството. Трябва да се отбележи, че през последните години се наблюдават и определени трансформации в областта на проектните дейности, свързани с активното използване на ИТ в структурата на професионалната работа на дизайнерите, както и появата на нови видове дизайн (промишлен дизайн, интериорен дизайн, моден дизайн, мултимедиен дизайн, графичен дизайн, уеб дизайн).

Наред с традиционните професии, които изискват познания в областта на компютърната графика, като инженер, архитект, дизайнер се появяват нови професии, които са печеливши, интересни и са свързани с развитието на компютърните технологии: професия „Графичен дизайнер", „Компютърен график",“ 3D визуализатор“, „3D аниматор“, „3D моделиер“, „3D дизайнер“ и други, а всички нови професии изискват нов тип образование. По тази причина нараства търсенето на специалности свързани с компютърната графика и много възпитаници след дипломирането избрат такава, пряко или косвено свързана с използването на компютърна графика. Затова обучението на учениците в тази посока ще им помогне за избора на професия.

Необходимо е да се определят най-перспективните области на компютърните технологии и конкретно на компютърната графика в процеса на обучение на студентите бъдещи учители по технологии и предприемачество, както и разкриване на възможности за ефективно използване на компютърните средства за графичен дизайн за повишаване активирането и ефективността на учебния процес в обучението.

Учителят по технологии и предприемачество, притежаващ професионална компетентност, трябва свободно да се ориентира в информационно - образователното пространство, да развива новаторски подход за организация на графичната и технологична подготовка на обучаващите се, гарантирайки ефективността на използването на съвременни образователни технологии в обучението. Неговия компетентностен профил трябва да съответства на тази квалификация с Европейската квалификационна рамка. (Плачков 2013:1)

Образователният процес в системата на професионално-графичната подготовка е предназначен да насърчава познавателната активност на студентите, за повишаване на техните интелектуални, културни и морални ценности, норми на поведение, формиране на личността на съвременния учител.

В контекста на организацията на образователните дейности е необходимо:

- да се определят основните направления за въвеждането на компютърни технологии в учебния процес;
- да се обоснове необходимостта от използването на компютърна графика в системата на информатизация на образователния процес при подготовката на бъдещите учители по технологии и предприемачество.

Решаването на тези проблеми ще допринесе за целенасочената работа по формиране на професионални компетенции, осигуряване на високо качество на обучение за учители по технология и предприемачество.

Внедряването на технологиите в образованието не следва да бъде самоцел и е напълно безсмислено, ако няма ясен план и стратегия за тяхното приложение и допълване на образователните компетенции.

Акцента трябва да е върху усвояването на технологии за работата с определени програмни продукти и средства за обработка на информация. Основно вниманието се насочва към разработването на проектни знания, които показват не само крайния резултат, но и начините на постигането му.

Компютърната графика е дял на компютърните науки, който изучава методите за цифрово синтезиране и обработка на визуално съдържание, разглежда методите и средствата свързани със създаването,преобра- зуването и възпроизвеждането на графични изображения.Тези методи и средства се прилагат с помощта на специализирани програми наречени графични редактори. Те притежават набор от инструменти за рисуване със свободна ръка, чертане на геометрични фигури, запълване на контури, средства за редактиране и обработване на изображения.

Компютърната графика е един вид симбиоза на знания в областта на техниката и естетиката на рисуване, живописта, композицията, техническата графика и възможностите на съвременните компютърни технологии.

Благодарение на широкото прилагане на информационните технологии в различни области на човешката дейност спектърът на използване на компютърната графика е доста разнообразен, а именно в:

- научноизследователска и развойна дейност - моделиране (симулация) на сложни събития и трудно прогнозируеми ситуации, изследвания на многофакторни процеси в различни клонове на науката и технологиите; нагледна демонстрация на резултатите от експеримента (построяване на графики, диаграми и др.);
- проектно-конструкторски работи - визуализация на резултатите от изобретателската дейност, проектиране, конструиране и моделиране на технически обекти чрез автоматизирано проектиране на графичната документация (схеми, чертежи, диаграми и др.).
- дизайнерска дейност - Разработване дизайн на проекти, създаване на графични композиции, оформление на печатни материали (ретуширане на изображения, създаване и редактиране на колажи, цветова и тонална корекция на изображения, и др.).
- компютърна анимация и мултипликация - моделиране на анимирани обекти, създаване на мултипликационни филми и реклами, редактиране на видеофайлове и др.

Компютърната графика широко се използва в подготовката на специалисти в различни области, включително на учители по технологии и предприемачество. Важно е студентите да работят с модерни графични програми, необходими за формирането на проектни знания и умения, за развитие на творческия им потенциал.

С използването на средствата на компютърната графика решаването на проблема на графичния дизайн е много по-лесно, отколкото с конвенционалния метод. От една страна изображението по-лесно се редактира, а от друга - могат да се сравняват различни изображения като е достатъчно да се запазят скици на проекта в множество файлове чрез многократно копиране и се прави промяна на обекта на всеки втори екземпляр. Това създава значителни предимства: няма ограничение от размера на листа хартия или на работния плот; дава възможност да се генерират много идеи и варианти за творческо решение, тъй като се елиминира необходимостта от преначертаване контурите на изходните елементи на проекта; дава възможност за промяна, усъвършенстване на формата, цвета на обекта и дизайн.

Важно предимство на компютърната графика е и възможността за въвеждане на предмета на дизайна във форма, най-близо до реалната, което се постига благодарение на фотореалистичното възпроизвеждане на най-малките неговите компоненти. Например при визуализация на проекта чрез средствата на триизмерната компютърна графика, сравнително лесно се осигурява многопланово представяне на пространствената форма на обекта, тъй като тя се намира в специална виртуална среда, на която са присъщи свойствата на реалното пространство.

Компютърната графика предоставя широки възможности за повишаване ефективността на процеса на проектиране на сложни технически обекти.

Компютърът е незаменим инструмент в графичния дизайн, независимо от съществуващите спорове, дали компютрите не ограничават креативността на дизайнерите. Някои дизайнери продължават да използват ръчни и традиционни инструменти в своите проекти, което отново доказва, че не компютърните програми правят добрия дизайн.

Известно е, че процеса на проектирането на даден обект, се предшества от създаването на модел на бъдещия продукт, който дава представа за неговата форма, външен вид, функционални характеристики, и едва след това се разработва подходяща конструктивна графична документация. Заслужава да се отбележи, че значително предимство в използването на компютърната графика са инструментите използвани предимно на етапа на визуализация на обекта. Използват се различни техники за нанасяне на текстурата на повърхността на обекта, различаващи се от класическите графични инструменти за: нанасяне на гланц, боя, тониране, имитация на текстура и др.

Визуализирането на обекта на проектиране в средата на графичен редактор, осигурява успешно решаване на редица проблеми, свързани с хармонията на цветовите решения, текстуриране с необходимите конструктивни материали, целостта и единството на графичния образ, яснотата обекта на художественото проектиране и т.н. Използването

технологията на компютърната графика помага да се осигури реалистичен поглед на художествения проект чрез използване на различни текстури и материали, които не могат да бъдат получени чрез конвенционални средства.Също така може автоматично да се изгражда сянка на обекта, в зависимост от позицията си във виртуалното пространство и параметрите на светлинния източник.

В компютърната технология резултатите от проектната дейност се записват като графични файлове от различни видове. Те могат да бъдат показани на екрана на монитора по всяко време и са по-информативни, в сравнение със скици, чертежи и рисунки изработени на ръка или с помощта на инструментите за чертане и рисуване. В същото време относителната лекота на трансформация на обекта на проектиране позволява да се създават за кратко време обекти с много по-голям брой възможни вариантни решения на проектното задание.

Ето защо за постигане на конкретни резултати от художествено проектната дейност, става възможно да се оценят предварително създадените варианти и се направят необходимите корекции. Също така с помощта на мултимедийна анимация могат да показват детайлите от всички страни, за изясняване на вътрешната форма се използват разрези, показващи в динамика как секущата равнина разрязва детайла и отстранява тази част, която е разположена между наблюдателя и секущата равнина. Визуализирането на този процес може да бъде допълнено с чертеж на детайла преди и след изпълнение на разреза. В изучаването на инженерната и компютърна графика с помощта на анимационни ефекти може да се демонстрира последователността на проектиране на пространствени геометрични обекти върху проекционни равнини, по-ясно се вижда какво е взаимното разположение на различните геометрични форми в пространството и тяхната проекция в равнина. Използването на компютъра в учебния процес е не само средство за облекчаване на изпълнението на графичната работа, но и като средство за улесняване на разбирането на методиката за построяване на чертежите.

3.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Използването на средствата на компютърната графика в кариерата на бъдещи учители по технологии и предприемачество трябва да бъдат насочени към постигане на следните цели:

- Да допринесат за самоопределението на ученика и / или избор на бъдеща кариера;
- Създаване на положително мотивирано обучение по избрания профил;
- Да се запознаят учениците с водещи за този профил дейности;
- Укрепване на познавателната активност на студентите;

• Подобряване на информационната и комуникационна компетентност.

От казаното до тук изниква въпроса за разработването на цялостен набор от методически материали в помощ на обучението по дисциплината "Инженерна и компютърна графика" за студенти по „Технологии и предприемачество“, като се вземе предвид сегашното състояние на компютърната графика и тенденциите в нейното развитие.

4. ЛИТЕРАТУРА

[1] Plachkov, S. (2013). Harmonizing the competency profile of the teacher in technology training with the European Qualifications Framework. Journal for infor-mation technology, education development and teaching methods of technical and natural sciences, 3 (1), 1-5.

[2] http://www.mon.bg/?go=page&pageId=2&subpageId=40

-Учебни програми по технологии и предприемачество

[3]http://www.minedu.government.bg/?go=page&pageId=1&subpageId=25 - Държавни образователни изисквания, Приложение № 7 към чл. 4, т. 7 чл. 4, т. 7

Културно-образователна област: Бит и технологии, Учебни предмети: \"Домашен бит и техника\", \"Домашна техника и икономика\" и \"Технологии\"

[4] http://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=904 - “Стратегия за ефективно прилагане на информационни и комуникационни технологии в образованието и науката на Република България (2014-2020 г.)“

„МАШИНОСТРОИТЕЛНИ, ШЕВНИ И ТЕКСТИЛНИ ТЕХНОЛОГИИ“

Изследване на силата на триене с промяна на натиска при някои тъкани

Лора Владимирова, Антон Андонов, доц. Д-р Райка Чингова,
Югозападен университет „Неофит Рилски“ – Благоевград

Резюме: *В настоящата разработка са анализирани и обобщени резултатите от изследването на триенето на някои памучни тъкани с различна сплитка, дебелини на основните и вътъчните нишки и с различно съдържание на памук и примеси. Резултатите от изследването са представени в графичен вид.*
Ключови думи: *сила на триене, сплитка, натиск, памучен тъкан текстил.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

В процесите на тъкане и ушиване на облекло текстилните повърхности са в контакт една с друга и с повърхността на други материали, в състояние на относителен покой или движение. Силата на статично триене и силата на триене при плъзгане може значително да повлияе на хода на процеса.

Триенето при тъканите е важно за здравина им, отразява се на качеството на текстилните продукти и удобството при тяхното използване. Облекла с нисък коефициент на триене са по-удобни и комфортни при употреба, при допира им с човешката кожа.

Триенето на текстилната повърхност спрямо стоманените или тефлоновите елементи на шевните машини не е обект на изследване в настоящата разработка. Такива изследвания вече са извършени и публикувани като е установено, че както статичният, така и динамичният коефициент на триене на тъкани по стомана е значително по-нисък, отколкото по текстилни повърхности[1]. Предварителните проучвания при скорост на движение на дадената триеща се повърхност спрямо другата от порядъка на 10 mm/мин, 100 mm/мин и 500 mm/мин за директно задвижване текстилни проби не показва значителни различия за силата на триене[2]. Едно от най-обстойните изследвания[3], което се занимава с ефекта на реалната площ на контакт при триене между тъкани, както и теоретичния анализ и експерименталните резултати на Babaarslan и колектив, ясно показват, че контактната площ е важен фактор при определянето на фрикционните характеристики на тъканта.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследването за настоящата разработка е извършено с памучен текстилен материал – 100% памук и памук полиестер 50/50%. По

отношение на сплитките са изследвани сплитките кепър 3/1, кепър 2/1 и кепър 2/2 като основни сплитки в памучния текстил, най-вече в денимните платове.

Изследваните текстилни материи са с различни характеристики. Изследваните памучни текстилни материи са произведени в Текстилен комбинат „Струматекс" – Благоевград, чиито параметри са посочени в таблица 1.

Табл. 1: Параметри на изследваните памучни текстилни материи

ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Артикул	**Сплитка**	**Широчина**	**Специфично площно тегло**	**Състав**	**Линейна плътност**	**Гъстина**
		mm.	g/m^2	%	tex	бр. нишки/дм
Brembo	кепър 3/1	1500	260	основа 100%C вътък 100%C	основа 36 вътък 60	основа 390 вътък 195
Kiparis	кепър 3/1	1500	240	основа 100%C вътък 100% C	основа 36 вътък 50	основа 390 вътък 195
Silvi	кепър 3/1	1500	200	основа 100%C вътък 100%C	основа 30 вътък 40	основа 409 вътък 175
Vafel	вафел	1500	275	основа 100%C вътък 100 % C	основа 72 вътък 72	основа 210 вътък 150
Struma	кепър 2/2	1500	280	основа 50/50 C/P вътък 50/50 C/P	основа 50 вътък 50	основа 356 вътък 180
Pliska	кепър 2/1	1500	200	основа 50/50 C/P вътък 50/50 C/P	основа 30 вътък 30	основа 410 вътък 210

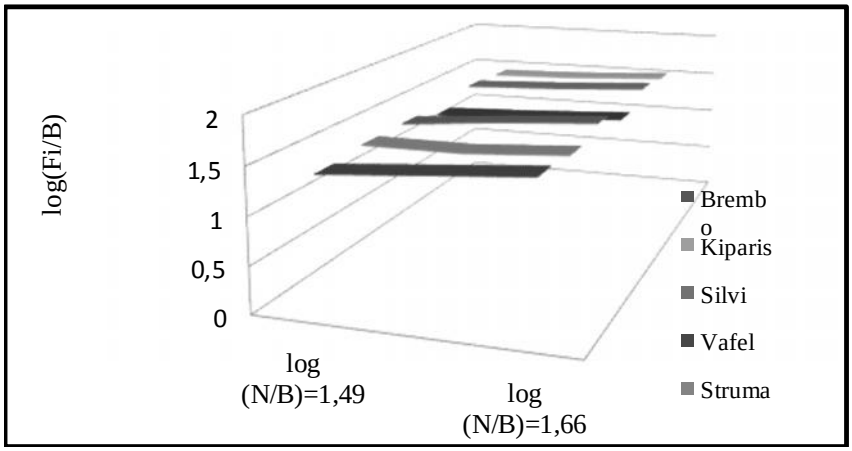
За всеки един от текстилните продукти са направени по десет опита. Резултатите от изследването за $\log(F_i / B)$ и $\log(N_i / B)$ при различни направления на тъканите и страни при промяна на натиска са посочени в таблица 2. Нормалният натиск се променя чрез поставяне на допълнителни тежести върху шейната. Към собствената маса на шейната от 0,400 кг. се добавят допълнителни тежести, предварително измерени на електронна везна. Отчита се и с масата на изследваното парче текстил, монтирано на шейната. Изследванията са извършени при средна температура на въздуха около 22° и влажност на въздуха - 70%.

Табл. 2: Стойности за $\log(F_i / B)$ и $\log(N_i / B)$ при различно натоварване на шейната [1]

Маса шейна $+m_{дт}+m_т$		0,400 kg. +0 $+m_т$		0,400 kg. +0,100 $+m_т$		0,400 kg. +0,200+$m_т$	
Артикул	Направлението на текстила	$\log\left(\frac{F_i}{B}\right)$	$\log\left(\frac{N_i}{B}\right)$	$\log\left(\frac{F_i}{B}\right)$	$\log\left(\frac{N_i}{B}\right)$	$\log\left(\frac{F_i}{B}\right)$	$\log\left(\frac{N_i}{B}\right)$
Brembo	ОЛС-ОЛС	1,389971	1,486403	1,476023	1,580696	1,559308	1,658123
	ОЛС-ВкЛС	1,428429	1,486403	1,515914	1,580696	1,588696	1,658123
	ОЛС-ВвЛС	1,462625	1,486403	1,549950	1,580696	1,611534	1,658123
	ОЛС-ООС	1,384576	1,486403	1,477669	1,580696	1,533217	1,658123
	ОЛС-ВкОС	1,343319	1,486403	1,430145	1,580696	1,502054	1,658123
	ОЛС-ВвОС	1,502054	1,486403	1,458409	1,580696	1,502054	1,658123
Kiparis	ОЛС-ОЛС	1,435123	1,485275	1,435123	1,579788	1,506074	1,657699
	ОЛС-ВкЛС	1,486881	1,485275	1,516115	1,579788	1,566598	1,657699
	ОЛС-ВвЛС	1,448800	1,485275	1,495797	1,579788	1,550228	1,657699
	ОЛС-ООС	1,507815	1,485275	1,55499	1,579788	1,608834	1,657699
	ОЛС-ВкОС	1,419756	1,485275	1,47272	1,579788	1,529539	1,657699
	ОЛС-ВвОС	1,439333	1,485275	1,48792	1,579788	1,541523	1,657699
Silvi	ОЛС-ОЛС	1,434572	1,482978	1,53070	1,577942	1,60370	1,655820
	ОЛС-ВкЛС	1,476570	1,482978	1,45841	1,577942	1,52632	1,655820
	ОЛС-ВвЛС	1,386613	1,482978	1,44692	1,577942	1,50914	1,655820
	ОЛС-ООС	1,482980	1,482978	1,57794	1,577942	1,65582	1,655820
	ОЛС-ВкОС	1,446821	1,482978	1,57643	1,577942	1,65584	1,655820
	ОЛС-ВвОС	1,476571	1,482978	1,45841	1,577942	1,52632	1,655820
Vafel	ОЛС-ОЛС	1,325030	1,485275	1,364437	1,579788	1,422251	1,657364
	ОЛС-ВкЛС	1,340324	1,485275	1,365857	1,579788	1,430266	1,657364
	ОЛС-ВвЛС	1,350718	1,485275	1,374970	1,579788	1,430876	1,657364
	ОЛС-ООС	1,449969	1,485275	1,480943	1,579788	1,532156	1,657364
	ОЛС-ВкОС	1,331213	1,485275	1,372186	1,579788	1,438135	1,657364
	ОЛС-ВвОС	1,302672	1,485275	1,349248	1,579788	1,424733	1,657364
Struma	ОЛС-ОЛС	1,473266	1,490227	1,515914	1,583776	1,577527	1,660702
	ОЛС-ВкЛС	1,414720	1,490227	1,462625	1,583776	1,511883	1,660702
	ОЛС-ВвЛС	1,414720	1,490227	1,462625	1,583776	1,526222	1,660702
	ОЛС-ООС	1,440527	1,490227	1,472712	1,583776	1,527786	1,660702
	ОЛС-ВкОС	1,475473	1,490227	1,505766	1,583776	1,559762	1,660702
	ОЛС-ВвОС	1,562022	1,490227	1,597097	1,583776	1,646582	1,660702
Pliska	ОЛС-ОЛС	1,435125	1,485773	1,462058	1,580189	1,521891	1,657699
	ОЛС-ВкЛС	1,418502	1,485773	1,473819	1,580189	1,531672	1,657699
	ОЛС-ВвЛС	1,452298	1,485773	1,511883	1,580189	1,572273	1,657699
	ОЛС-ООС	1,408985	1,485773	1,491149	1,580189	1,563373	1,657699
	ОЛС-ВкОС	1,474371	1,485773	1,511883	1,580189	1,571832	1,657699
	ОЛС-ВвОС	1,480399	1,485773	1,555204	1,580189	1,615823	1,657699

[1] Използвани съкращения в таблица 2: $M_{дт}$ маса на допълнителни тежести, поставяни на шейната; $m_т$ – маса на изследваното парче текстил, монтирано на шейната. ОЛС – основа лицева страна; ВкЛС – вътък лицева страна; ВвЛС – верев лицева страна; ООС – основа опакова страна; ВкОС – вътък опакова страна; ВвОС – верев опакова страна. Ъгълът при изследванията във вертикално направление е под 45°. Същите съкращения ще се използват в други таблици, текста, фигури и графики по-нататък.

Гр. 1. Зависимост между Fi/B и N/B за памучни тъкани и за тъкани - смес памук и полисестер от към лицевите страни на триещите се повърхности, по направление основа - основа



С опростената формула на Bowden и Tabor [4] може да се определя силата на триене:

(1) $$F_i = C.N_i^2$$

Корейски учени от Sungkyunkwan University са разработили текстилен материал, който използва триенето на плата и преобразува механичната енергия в електрическа. Новият двуслоен материал, който е подходящ за модни дрехи, може да събира енергията, произведена от движението на ръката, за работата на малки електронни устройства. Единият слой се състои от текстил, покрит със сребро, а другият слой съдържа нанопръчки от цинков оксид върху тъкани от текстилни влакна с ширина 100 nm, които са полидиметилсилоксанови. В „умната дреха“ нанопръчките увеличават площта на контакта във втория слой, което води до по-голямо триене между тъканите. Този ефект увеличава изходната мощ на устройството. Увеличаването на ефекта от по-голямо триене може да се получи и с увеличаването на контактната площ на триещите се повърхности в зависимост от сплитката и дебелината на основните и вътъчните нишки, посоката на триене и страна на тъканта.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Най-високи стойности за фрикционен фактор се получава при онези двойки триещи се повърхности, при които силата на триене е най-голяма. При смесените тъкани силата на триене, респективно и коефициента на статично триене е по-голяма отколкото при тъканите от чист памук при условие на близки характеристики на тъканите. По-

високи са стойностите на фрикционния фактор и коефициент на статично триене при сплитка кепър, отколкото при сплитка вафел. Това се дължи на по-малката реална триеща се площ при сплитка вафел.

Статичното триене и изследваните фрикционен индекс, фрикционен параметър и фрикционен фактор зависят от вида на различните двойки триещи се текстилни материи – чист памук или памук, примесен с полиестер. Те зависят от посоката на плъзгане, сплитката, дебелината на нишките на основата и на вътъка. Промяната на нормалното натоварване и силата на триене следва логаритмична зависимост, но близка до линейната.

Памучните тъкани са анизотропни по отношение на коефициента на статично триене, фрикционния параметър, фрикционния индекс и фрикционния фактор. В различните направления и страни на изследваните тъкани се получават различни коефициенти на триене.

Определянето на реалната контактна зона при триенето на тъкани може да се ползва за силов анализ на машините, с които се шият облекла от съответните тъкани, както и при така наречените „умни дрехи“, произвеждащи електричен ток от триенето на слоевете тъкани на облеклото.

4. ЛИТЕРАТУРА

[1] Babaarslan O., N. Avcioğlu, A study on the friction behaviour of spunbond nonwovens used with different weights, TEKSTIL ve konfeksiyon ISSN: 1300-3356, Published by Ege University Textile and Apparel Research & Application Center, 210 Tekstil ve konfeksiyon 3/2011.

[2] Bhuvana, Dev, Raghunathan, Subramaniam. Studies on frictional behaviour of chitosancoated fabrics. Autex research journal, vol. 6, no. 4, december 2006.

[3]Wilson, D. Study of fabric-on-.fabric Dynamic Friction, Journal of Textile Institute & Industry, Apr1963,

[4] Bowden, T. and Tabor, D., "The Friction and Lubrication of Solids". Oxford: Oxford University Press, 1950.

Технологични особености при влаготоплинна обработка на памучен тип текстилни материали

Георги Панов, Юлия Димирова, Гинка Якетова, Снежина Андонова

1.Югозападен университет „Неофит Рилски“, Благоевград, България

***Abstract**: Обект на изследване в настоящата работа е влаготоплинната обработка /ВТО/, която е от съществено значение за качеството и производителността в шевното производство. Основната цел е провеждане на предварителни експерименти за определяне на граничните стойности на един от основните управляеми фактори на процеса ВТО при работа с памучен тип текстилни материали – количеството въвеждана пара в обработвания пакет тъкани.*

***Keywords:** шевно производство, влаготоплинна обработка, качество, производителност, управляеми фактори*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Анализът на същността и технологичните особености на процеса влаготоплинна обработка /ВТО/ [3,5,7] показва, че съществуват множество фактори, влияещи върху неговата ефективност. Влиянието на някои от тях е било предмет на изследване от редица елитни световно известни фирми. Голяма част от резултатите от тези изследвания, обаче са конфиденциална или комерсиална информация.

От направения литературен обзор може да се обобщи, че у нас са правени опити за анализ на някои зависимости между отделните параметри на този процес [5,9], но комплексното влияние на управляемите фактори, такова че да удовлетвори оптимално критериите за качество не е достатъчно изяснено за различните видове текстилни материали.

Обект на научна трактовка в това отношение е била ВТО на вълнени и вълнен тип текстилни материали [8,10]. Една друга голяма група естествени текстилни материали /ТМ/, обаче - текстилните материали памучен тип, не са били предмет на многофакторно изследване с парна гладачно-пресова машина /ГПМ/ у нас.

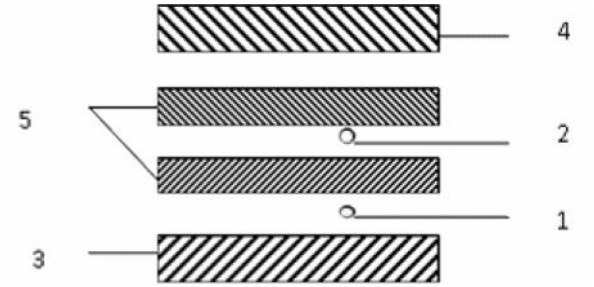
Провеждането на изследвания, свързани с оптимизирането на процеса ВТО на шевни изделия от памучен тип текстилни материали е особено важно, имайки предвид актуалността на този тип ТМ в съвременното шевно производство.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

В контекста на гореизложеното, настоящата работа е посветена на определяне на граничните стойности на един от основните управляеми фактори на процеса ВТО, а именно количественото изражение на парата, въвеждана в ТМ чрез провеждане на предварителни експерименти. В тази връзка, основната цел е изследване на зависимостта между температурната разлика, измерена в различни точки от обработвания пакет тъкани /памучен тип/ от количеството въведена пара при ВТО на парна ГПМ.

Проведен е експеримент на двуслоен пакет тъкани, като температурните данни са отчетени в точките 1 и 2 от пакета тъкани, дадени на фиг. 1., където 3 – долна възглавница, 4 – горна възглавница, 5 – двата слоя на пакета тъкани.

Според [6], когато изследваните образци не се променят, тази разлика зависи в най-голяма степен от количеството въведена в шевните детайли влага.



Фиг. 1: Схема на разположение на термодвойките при отчитане на температурните данни

Това мотивира изследването на зависимостта $\Delta T[°C]/H[mm]$, за конкретната гладачно-пресова машина и изследваните памучен тип ТМ, като:

$$\Delta T = T_2 – T_1;$$

T_1 – температурата, отчетена от датчика, от позиция 1 – фиг. 1.;

T_2 – температурата, отчетена от термодвойката от позиция 2 – фиг.1;

H, mm – количествено изражение на парата, според положението на болта за настройка на гладачната машина.

Условия за провеждане на опитите:

- използвана гладачна машина – парна преса тип HR-2A-04 HOFFMAN;
- средството за определяне степента на влажност представлява винт, пружина и бутало, посредством които се регулира отвор – входяща пара и отвор – изходяща пара;
- температура на парата 150°C;

- пресоващо налягане - 130 кРа;
- температурната разлика ΔT се отчита в момента, в който T_1 се задържи като константа / около 100°C / в продължение на 3 секунди;
- температурната промяна се следи с датчик за температура PERMESS, основаващ се на принципа на термодвойка и се отчита през 2 секунди със секундомер;
- текстилните материали, с които са проведени експериментите /закупени от European Markets/ са памучен тип със съответните характеристики: Smart Code 0157-01 /Poplin/; състав - 97% Cotton + 3% Elastan; площна маса - 115 gr/m2, линейна плътност на основните нишки - 40 tex, на вътъчни нишки – 50 tex;

Резултатите от проведените опити са представени в таблица 1. и онагледени на фиг. 2.

Табл. 1. Резултати от проведените опити

№ на опита, j / Вариант i, /H, mm/	Температурна разлика ΔT, °C		$\overline{Y}_i$	$\left(Y_{ij} - \overline{Y}_i\right)^2$	
	Y_1	Y_2			
B_1 – 0	10,0	9,0	9.5	0,25	0,25
B_2 – 1	6,0	7,0	6,5	0,25	0,25
B_3 – 2	4,0	5,0	4,5	0,25	0,25
B_4 – 3	2,0	1,0	1,5	0,25	0,25
B_5 – 4	0.5	1,0	0.75	0,0625	0,0625
B_6 – 5	0.5	1.0	0.75	0,0625	0,0625
B_7 – 6	1,0	0.5	0.75	0,0625	0,0625

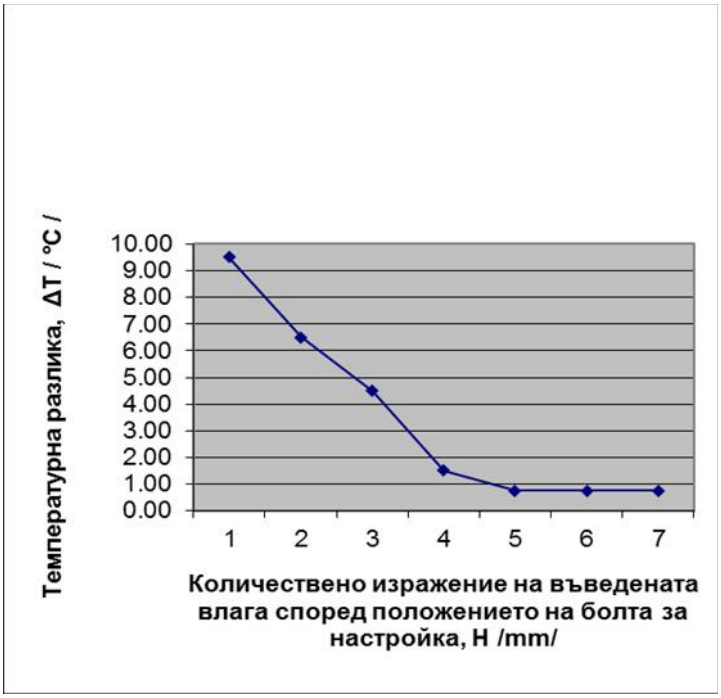
Необходимо е да се осъществи проверка за възпроизводимостта на процеса, която се свежда [1,2,3] до проверка за постоянство на дисперсиите /по Кохрен/:

(2) $$G_R = \frac{S^2_{i\max}}{\sum_{i=1}^{B} S_i^2}; \qquad G_T\left\{\begin{matrix} f_1 = m-1 \\ f_2 = B \\ r = 0{,}05 \end{matrix}\right\}$$

където m – брой повторни наблюдения за всеки вариант;
B – брой на вариантите.

(3) $$G_R = 0{,}2105; \quad G_T\left\{\begin{matrix} f_1 = 1 \\ f_2 = 7 \\ r = 0{,}05 \end{matrix}\right\} = 0{,}7271$$

следователно, дисперсиите вътре в групите не се различават статистически помежду си, при избраното ниво на значимост и процеса е възпроизводим.



Фиг. 2: Зависимост на температурната разлика, измерена в различни точки от пакета тъкани, от количеството въведена пара

3. ИЗВОДИ

В резултат на проведените опити и установената зависимост на температурната разлика, измерена в различни точки от пакета тъкани от количеството въведена пара, може да се определят граничните стойности на управляемия фактор количествено изражение на парата /въведена в ТМ при ВТО според положението на специалния болт за настройка на парната ГПМ/. Минималната стойност на количественото изражение на парата се определя от условието [7] за правилно протичане на процеса ВТО, според което разликата в температурата по дебелината на обработвания пакет тъкани не трябва да е повече от 2-4 °C. Следователно, минималната стойност на положението на болта за настройка е H=3 mm.

От друга страна, от фиг. 2 ясно се вижда, че увеличаването на количеството въведена пара при положение на болта за настройка над 5 мм не води до намаляване на температурната разлика ΔT. Следователно, увеличаването на количеството въведена пара над тази гранична стойност няма да има положителен технологичен ефект, а ще води само до преразход на енергия и време. В тази връзка, може да се обобщи, че целесъобразната максимална стойност на положението на болта за настройка е H=5 mm.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат на осъществените изследвания и анализи в настоящата работа са постигнати средните резултати:

установена е зависимостта на температурната разлика, измерена в различни точки от пакета тъкани, от количеството въведена пара /според положението на специален болт за настройка на машината/ за памучен тип ТМ;

доказана е възпроизводимостта на процеса;

установени са граничните стойности на количественото изражение на парата според положението на специалния болт за настройка на машината.

Количественото изражение на парата, въведена в ТМ според положението на специален болт за настройка на парната ГПМ при ВТО е един от основните управляеми фактори на процеса. Определянето на неговите гранични стойности за конкретния вид памучен тип ТМ, създава условия за планиране и провеждане на многофакторен експеримент на парна ГПМ за оптимизиране на процеса.

5. ЛИТЕРАТУРА

[1]. Георгиев, И., (1982) Приложение на математическата статистика в машиностроенето, София, Техника

[2]. Германова-Кръстева Д., (2012) Учебник по Текстилни изпитвания и анализ, Издателство на Технически университет-София, София

[3]. Германова-Кръстева Д., (2007) Ръководство за лабораторни упражнения по Текстилни изпитвания и анализ, Издателство на Технически университет-София, София

[4]. Давидзон, И., Ивлиева, С., (1997) О массопереносе в проточных капилярах текстильных материалов при десорбции, Известия ВУЗ, Технология текстильной промишленности, бр. 5, стр. 19-23

[5]. Джунова, Кр., Ходжа, Г., Андонова, Сн., (2016) Изследване на технологични параметри при влаготоплинна обработка на шевни изделия, Първа студентска и докторантска научна сесия на Технически факултет, ЮЗУ “Н. Рилски”, Благоевград, 19-20 май, ISSN 2367-9441, Сборник доклади на СДНС-16, стр. 325-334

[6]. Ефремов, Г., И., и др., (1999) Анализ вероятносного уравнения кинетики конвективной сушки, Известия ВУЗ, Технология текстильной промьшленности, бр. 2, стр. 42-47

[7]. Савостицкий, А., (1982) Технология швейных изделий, Москва, Легкая индустрия

[8]. Andonova, Sn., (2006) Applying a Statistical Method for Establishing some Substantial Factors of a Technological Processes, 10th International Research/Expert Conference “Trends in the

Development of Machinery and Associated Technology", TMT '2006, 11-15 September, Barcelona-Lloret de Mar, Spain
[9]. Andonova, Sn., (2011) Examining the moisture-heating process to knitwear elastic threads, International scientific conference " Unitech '11 - Gabrovo", ISSN 1313-230X, proceedings - volume II, pp. 326-330
[10]. Damyanov, G., Germanova-Krasteva, D., (2012) Textile Processes: Quality Control and Design of Experiments, pp. 73-78, Momentum Press, N. Y.
[11]. Motejl, Ve., (1984) Stroje a zař izeni v oděvni vyrově, SNTL, Praha

Изследване на технологични и организационни особености в съвременната шевна индустрия

Елена Благова, Марина Николова
Югозападен университет "Неофит Рилски" , Благоевград , България

Резюме: *Преглед на най-новите технологични иновации за шевната индустрия, търговията със стоки и услуги на ШИ, връзката между цикъл на модата и онлайн търговията и влиянието им върху организацията на шевното производство.*

Ключови думи*: Иновационни технологии в шевната индустрия, виртуални и 3D скенери, „fast fashion'.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Динамичните промени на модните тенденции водят до наложително преструктуриране на производствените предприятия в шевната индустрия по отношение на организацията на производството. Начинът на промяна на модните предпочитания на потребителите се нарича цикъл на модата. Заедно с този цикъл се налагат и бързи реакции от страна на производителите на облекла и аксесоари. Освен гореспоменатото, новите технологии като виртуални пробни, онлайн пазаруването, 3 D сканирането са съществен фактор за стимулиране на бързите реакции на производителите към клиентското търсене.

Съществува и още една нова тенденция, зараждаща се в социалните мрежи и платформи като Фейсбук, Инстаграм, YouTube и др. Те се превърнаха във феномен, определящ модни тенденции не само в облеклото. Там чрез комуникацията, потребителите създават свой продукт, или чрез споделяне и коментиране на даден модел, (във визията- облекло, аксесоар) този продукт бързо „набира харесвания", което автоматично го прави желана и търсена стока. Този продукт често е нереален- 3D симулация, анимиран или графичен обект, но това е достатъчна информация за производителите да се насочат и разработят такова (или подобно) изделие и гарантирано да го реализират.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

До сега цикълът на модата се определяше със фази, през които преминава едно изделие, стъпвайки на пазара, а именно:

1. времето, за което едно изделие (модна тенденция) се произвежда от производителите;
2. представя се на крайните клиенти (в търговската мрежа);
3. стига своя връх на търсене и закупуване;
4. след което търсенето намалява и
5. изделието отпада от мода.

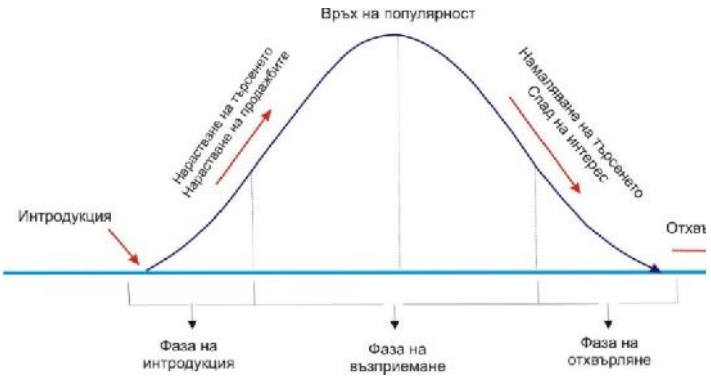
Първоначално потребителите възприемат даден продукт, като интересът им към него бързо нараства. Следващата фаза е пик, връх по отношение на популярността на предлагания продукт и като резултат се явява масовото закупуване или употребата му. След определен период от време предпочитанията им към него намаляват и постепенно потребителите губят интерес. Ето защо модните продукти не винаги успяват да се задържат задълго или за следващ сезон.

От друга страна, цикълът на модата е и цикъл в шевната индустрия и търговията, който може да се определи като: фаза масово производство, връх в продажбите, спад в търсенето и продажбите и загуба на интерес от страна на потребителите към предлагания продукт. Това налага бързо реагиране от страна на шевната индустрия към предпочитанията и търсенето от страна на клиентите.

Фази на цикълът на модата:

Като цяло модата преминава през различни фази от своето съществуване. Общото възприемане на модните тенденции е самият цикъл на модата. Той обикновено е представен в диаграма, изобразяваща следните стадии:

1. Интродукция
2. Нарастване на популярността/ Предлагане на клиентите
3. Връх на популярност
4. Намаляване на популярността
5. Отхвърляне



Фиг. 1 Фази на цикъл на модата

1. Фаза на интродукция

Всеки сезон дизайнерите работят по нови колекции, интерпретирайки вижданията си в облеклото. Прототипите на дизайнерите се представят първо в модните дефилета и по този начин се представят на потенциалните клиенти. Ако се налага, дизайнерите създават нови проекти на облеклата чрез промяна на елементи-

форма, линия, цвят, материя и детайли, както и взаимовръзката им. На този етап производствените разходи са високи и в резултат на това само определени потребители могат да си позволят да закупят прототипните изделия. Тяхното предназначение е реклама на търговската марка и се предоставят за рекламни кампании, модни дефилета.

2. Нарастване на популярността/ Предлагане на клиентите

Изделията (продуктите на шевната индустрия), създадени за и носени от знаменитости, известни личности и рекламирани по масовите медии привлича вниманието на купувачите, пресата и обществеността. В този случай в потенциалните клиенти се предизвиква интерес за закупуване им. Поради високата цена на рекламираните изделия, някои дизайнери или стилисти могат да ги да копират, променят и пригодят за масово разпространение. Те се произвеждат от материали с по-ниска стойност, често и с по-ниско качество, за да се намали себестойността им.

3. Връх на популярност

На този етап продуктът е най-популярен. Това изделие може дългосрочно да бъде в пик на търсене и закупуване, ако производителят следи и проучва следващите модни тенденции и го адаптира към тях. Адаптацията може да бъде по отношение на цена, или промяна на продукта – цветови съчетания, използвани материали, аксесоари към изделието или други промени, които биха видоизменили частично продукта.

4. *Намаляване на популярността/ Спад на интереса на клиентите*

На този етап потребителското търсене намалява. Поради пренасищането на пазара с дадения продукт, потребителите се „уморяват“, и започват да търсят нещо по-различно или ново. С цел задържане на клиентското внимание и по-бързо разпродаване на стоките, търговците прибягват до акции като разпродажби, покупки с бонуси и др.

5. *Отхвърляне на стил или излизане*:

Това е последният етап от модния цикъл. Потребителите вече не се интересуват от продукта, като някои от тях вече са заинтересовани от нови идеи. По този начин започва нов моден цикъл. Цена на модният продукт може да е изключително ниска в този момент, но потребителите не проявяват интерес да го закупят. [1]

Продължителност на модния цикъл.

Не е възможно да се определи специфична продължителност на модния цикъл. Но може да се даде име на модния цикъл според вида на приемане от потребителите:

1. Цикъл на неприемане – незаинтересованост от страна на крайните клиенти;
2. Цикъл на кратко възприемане - временна, бързо преминаваща мода;

3. Нормален цикъл- средно възприемане;
4. Цикъл на силно приемане- бестселъри;
5. Класически цикъл- продължително възприемане на стил, дизайн, цветови съчетания, аксесоари и др., които продължават да бъдат популярни в течение на продължителен период от време, въпреки останалите модни тенденции.

Финансово изражение на жизнения цикъл на изделието.

За да сравним и направим съпоставка с жизнения цикъл на готовото изделие на шевната индустрия, следва да проследим фазите и етапите, през които то преминава.

Търсенето на продукт обикновено се предхожда от предсказуем модел, наречен "цикъл на живот на продукта" (Product Life Cycle или PLC). В него се описва периодът от време, през който даден артикул е разработен, пуснат на пазара и евентуално отстранен от пазара. PLC е набор от бизнес процеси и помощни средства, които помагат на производителите на облекло да подобрят начина, по който управляват продуктовото си планиране и развитие. Продуктите преминават през серия етапи, започващи със стартиране или въвеждане на продукт на пазара, последвано от бърз растеж в търсенето, връх, пик или насищане и накрая спад в търсенето. Продължителността на етапите на тези продукти е много голяма в различните отрасли. Тези интервали варират от няколко седмици или месеци (за облекло и модни стоки) до години (автомобили, електроника и др.)

Фиг.1 Жизнен цикъл на продукта

Жизнен цикъл на продукта, в случая за продуктите на шевната индустрия: те преминават пет етапа или фази през целия период на своя “живот“. Тези етапи са дадени по-долу:

1. Развитие на продукта
2. Въведение, интродукция
3. Нарастване на търсене, интерес
4. Връх, пик или наситеност
5. Отхвърляне

Накратко те представляват:

1. *Развитие или разработване* - развитието на продукта започва, когато компанията открие и развие идея за нов продукт. По време на разработването на продуктите продажбите са нулеви, а инвестиционните разходи на компанията се увеличават;

2. *Въведение, етап на интродукция*- това е въвеждането на продукта на пазара, като може да е съвсем нов продукт на пазара или стар продукт на нов пазар. Търсенето е ниско, тъй като клиентите нямат достатъчно информация за продукта. Така че производителят трябва да инвестира силно в рекламата, за да направи продукта познат, разпознаваем за клиентите. Обемът на продажбите ще бъде нисък и ако не се вземат подходящи грижи, шансовете за провал на продажбите са високи;

3. *Нарастване на търсене, интерес*- след като продуктът преминава през етапа на въвеждане, продажбите започват да се увеличават поради приемливостта на продукта от клиента. Растежът на продажбите е висок поради ограничена или липса на конкуренция;

4. *Връх, пик или наситеност*- ръстът на продажбите достига точка, над която няма да продължи да нараства. Това се дължи на пазарния дял на продуктите на конкурента. По този начин продажбите ще се поддържат за известно време с добра печалба.

5. *Отхвърляне*- конкурентите навлизат на пазара с по-добри характеристики на продуктите, модерни технологии и с по-ниски цени. Това е заплаха за съществуването на продукта, тъй като продажбите започват да намаляват. Ако подходящите стъпки, като добавяне на специални характеристики, промени в дизайна и т.н., не са включени, настъпва момент, когато продуктите трябва да бъдат върнати, изтеглени от пазара.

При навлизането на новите технологии за продажби и пласмент на стоки и услуги се наблюдават и нови тенденции.

Виртуалните пробни, които вече са позиционирани в магазинната мрежа на големи производители и търговци на облекла, дават възможност за пробване на продуктите, без да се налага клиентите за губят време в съблича̀не и обличане в пробните. Освен, че спестяват време, тези виртуални симулации дават неограничени възможности за комбиниране на цветове, десени, материи и др. [2, 3]

Друг вид нова технология, много широко разпространена е онлайн пазаруването. Това е много удобен начин за набавяне на модни стоки, независимо от местоположението на търговеца и потенциалният клиент. Този вид търговия дава възможността да купуваме и продаваме дори в движение. Специалните софтуерни приложения са достъпни и лесни за управление от всяко едно електронно устройство. Едни от най-успешните онлайн платформи са AliExpress, Amazon, OLX и др.

Най-новите постижения в областта на определянето на точния ръст и размер на клиентите и изработването на облекла „по мярка“ са 3D скенерите. Те представляват устройства, разположени в търговските вериги за елитни продукти на ШИ, а информацията от

сканирането се приема онлайн, в реално време от производителя. В рамките на до 2 часа клиентът получава готовото изделие. [3, 4]

Всички тези нови технологични са съществен фактор за стимулиране на производството, налагайки терминът „бърза мода“ или „Fast Fashion“ , като продажбите на продуктите са гарантирани. В същото време бързото реагиране на потребителското търсене е от съществено значение.

Чрез непрекъснатата обратна връзка между производители и крайни потребители, комуникация между терминали за обработка и анализ на данни от търговските мрежи и производителите на облекло (POS – Point Of Sales и ERP- системи за организация на производството) както и други взаимосвързани електронни приложения, производителите имат ясна и точна представа за търсенето, предлагането и покупателните възможности на крайните клиенти.[5] При тези условия бързото реагиране на потребителските нужди гарантира успешна реализация на продуктите.

Тази тенденция може да се характеризира със следните стадии:

1. Стадий на едновременна интродукция - търсене;
2. Връх на популярността на продукта;
3. Стадий на рязък спад в търсенето и отхвърляне на продукта

Графично тя може да бъде представена като:

Фиг. 2 Фази на цикъл на модата II (“Fast fashion”)

3. ИЗВОДИ

Търсенето и предлагането на определени модни стоки се променя с много бързи темпове поради на новите технологии и неограниченият достъп до информационни услуги. Това още веднъж доказва нуждата от бърза реакция от страна на производителите. Предоставянето на възможност на клиентите за поръчка по собствени идеи и чрез непрекъснатата обратна връзка между доставчици- производители и търговци, удовлетворяването на изискванията на потребителите става

много бързо, като крайната цел- продажбата на продуктите, е гарантирана.

4. ЛИТЕРАТУРА

[1]. Noor Ahmed Raaz , Fashion Cycles & Its Steps, www.textilelearner.com/blog

[2]. www.fashion&apparel.com

[3]. www.3d-a-porter.com

[4]. www.lsretail.com

[5]. Благова Е., Петров Хр., Класификация на съвременни софтуерни приложения в шевната индустрия, “Текстил и облекло“, бр. 12, 2016г., ISSN 1310-912X, pp.4-10

Особености на конструкцията на шевната игла – част 1 (класификация)

Благойка Пълева-Кадийска, Михаела Данаилова
Югозападен Университет „Неофит Рилски", Благоевград, България

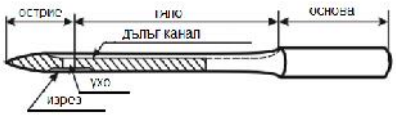
Резюме: *Обект на изследване в настоящата работа са геометричните особености на шевната игла. Като един от основните детайли на машината, влизащ в непосредствен контакт с материала, тя влияе съществено на външния вид на крайния продукт. От правилният ѝ избор зависи до голяма степен качеството на шевното изделие и производителността на процеса.*

Ключови думи: *шевни игли, класификация на геометричните им особености.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Всяко производство се стреми да удовлетвори изискванията на потребителите си. Едни от основните задачи на шевното са да осигури голямо разнообразие и високо качество на продукцията. За да бъдат постигнати се извършват множество дейности, съпътстващи процеса. Една от тях е избора на игла. Неправилно подбраната води до късане на конеца, повреждане на тъканта и снижаване на качеството на готовите изделия.

Най-голям дял от дефектите, получени в процеса на работа, са причинени от шевната игла. Те са термични и механични. Първите са в резултат на загряване на иглата и за избягването им се прилагат различни способи [1]. Вторите са по вина на геометрията ѝ (фиг.1).



фиг.1. Конструкция на шевна игла

Навлизането в производството на материали с нови влакна, структура и свойства, както и различните изисквания предявявани към функционалността и естетическите характеристики на шева, направи правилният избор на шевна игла още по-отговорна задача за специалистите. В тази връзка изучаването на геометрията и систематизиране на особеностите ѝ е важно и би ги подпомогнало.

Целта на тази разработка е въз основа на проучване на конструкцията на прилаганите в практиката шевни игли да се направи класификация на техните геометрични особено-сти.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Устройството на шевната игла е в строго съответствие с функциите, които изпълнява. Поради многото видове технологични операции и машини, съществува голямо разнообразие от игли за тях [2]. Общите им задачи налагат наличието и на общи елементи (фиг.1), всеки от които има определена роля.

Основата на машинната игла е неработна, в повечето случаи удебелена част, която служи за закрепването ѝ в иглодържача.

Тялото (стеблото) е работната част. От едната му страна има малък изрез, улесняващ захващането на примката на горния конец от рогчето на грайфера. От другата, по продължение на цялото тяло е изработен дълъг канал, предпазващ горния конец от претриване, като при преминаване на иглата през материала той влиза в него.

Острието служи за пробождане на тъканите.

Ухото е предназначено за вдяване в него на горния конец.

Параметрите на отделните конструктивни части на машинните игли оказват значително влияние върху правилното формиране на бодовия ред и следователно върху качеството на изделието. Пропускането, затягането, разкъсването на прошиваните материали, къ-сането на конеца и други дефекти много често са в резултат на некачествени и неправилно избрани игли.

Да се подбере най-добрата за конкретното изделие, тъкан и вид операция е от първостепенно значение за производителността и качеството на процеса. Ето защо е важно да сме запознати с видовете шевни игли и техните конструктивни особености.

Направено е проучване и анализ на конструкцията на произвежданите и прилаганите в практиката машинни игли, както и на разработените в последно време нови конструкции за тях.

Установи се, че разликите в геометрията им могат да се разделят на три групи:

А. Геометрични особености, зависещи от технологична-та операция и вида на шевната машина. Иглите се различават по:

- ❖ геометричната си ос;
- ❖ диаметър и дължина на основата;
- ❖ дължина на цялата игла;

Б. Геометрични особености, зависещи от вида на съединяваните материали:

- ❖ диаметър на тялото;
- ❖ профил на заточване на острието;
- ❖ големина и форма на ухото.

В. Други геометрични особености, осигуряващи намаляване на триенето, подобряване на топлоотвеждането, устойчивост срещу странично отклонение и сигурно захващането на горния конец от рогчето на грайфера:

- ❖ профил на напречното сечение на тялото;

❖ профил на дългия канал;
❖ профил на изреза.

Оста може да бъде праволинейна и криволинейна. Това зависи от вида на изпълнявания шев и съответно от вида на шевната машина. Прави игли се използват в машини за затворен и верижен бодов ред, обшиващи, полуавтомати и др. Извити игли използват машините за скрит бод и някои обшиващи.

Иглите се различават по диаметъра и дължината на основата, както и по цялата си дължина. Съотношението между тях определя системата (модела) им в зависимост от машината и се посочва от завода производител. В практиката се използват основно две системи: европейска и американска.

Диаметърът на тялото се определя от вида на изделието и дебелината на съединяваните материала, както и от линейната плътност и състав на шевния конец. Важна характеристика на иглата е нейният номер, представляващ диаметъра на тялото в mm умножен по 100. Съществуват номера на игли от 60 до 400 [3].

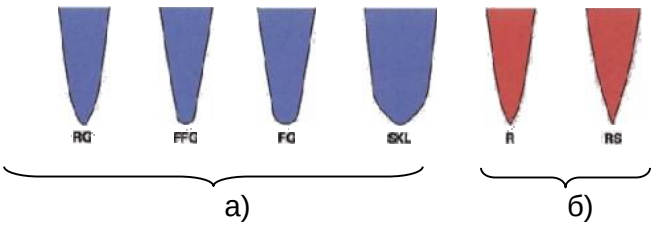
Формата на заточване на острието (върха) на иглата осигурява надеждност, чрез намаляване на износването и защита на тъканите при пробождането им. В резултат се намаляват механичните повреди на изделията и се подобрява външният вид на шева.

Използват се игли с: а) кръгла (с остър или закръглен връх), б) овална (с ляво или дясно разположение), в) лещовидна (с надлъжно или напречно разположение), г) ромбовидна (с ляво или дясно разположение), д) триъгълна и е) квадратна форма на острието (фиг.2). Кръглото острие може да бъде със сферичен (точковиден) - а) или с остър връх - б) (фиг. 3).

а) б) в) г) д) е)

фиг. 2. Профил на острието на шевната игла

Изборът на игла с кръгло заточен или със специален връх зависи най-вече от вида (тъкани, плетени, нетъкан текстил) и структурата на съединяваните материали. Промяната на формата цели намаляване на повредите по самата игла при шиене на по-твърди тъкани. Дефектите при шиене намаляват и с намаляване на силата на проникване и страничното отклонение на иглата [4].



фиг. 3. Връх на шевна игла с кръгъл профил на острието

Обикновено върхът на иглите за текстилни материали има кръгла форма и те преминават покрай нишките им, а за кожа са остро заточени и ги режат при преминаване през тях.

Големината на ухото и неговата форма основно се влияят от линейната плътност и материала на шевния конец. Безпрепятственото му преминаване се гарантира чрез осигуряване на обтекаема форма. Целта е да се минимизира триенето, тъй като то е една от основните причини за късане на конеца и влошаване на външнит вид на изделието. Това се постига чрез обработка осигуряваща ниска грапавост на повърхнината. Съществуват игли с нормално а) и голямо б) ухо (фиг. 4) [5]. Стремежът е намаляване на напречното сечение (в) в областта на ухото, което води до необходимостта от по-малка силата при преминаване на иглата през материала.

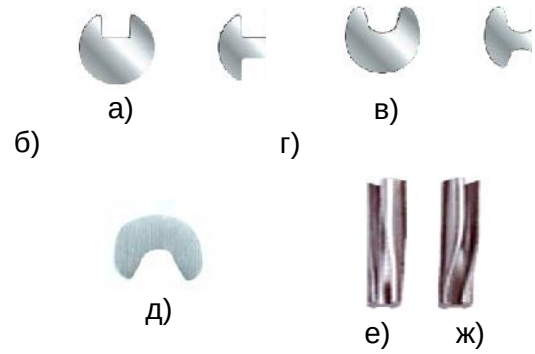
фиг. 4. Профил на ухото.

От профила на тялото на шевната игла зависи силата, с която тя прошива плата и срока ѝ на годност. Произвеждат се игли с кръгло тяло (т. нар. стандартни) – а) и със специални профили – б) (фиг. 5).

фиг. 5. Напречно сечение на тяло

Геометрията на дългия канал на иглата е от съществено значение за добрия външен вид на шева. Подпомага воденето на горния конец с цел намаляване на триенето му при преминаване на иглата през материала. Може да бъде (фиг. 6): прав с правоъгълен профил а) едностранен и б) двустранен; прав закръглен (с U-образен) профил в) едностранен и г) двустранен; д) с прав V-образен профил и винтов - е) ляв и ж) десен.

Закръглението на изреза в областта на ухото гарантира по-добра надеждност по време на захващане на конеца при образуването на прим-ка. Чрез подходяща промяна на геометрията му се постига по-малко пропускане на бодовия ред и късане на конеца.



фиг. 6. Дълъг канал на иглата

От изложеното е ясно, че цялата геометрия на иглата влияе на качеството на шевното изделие и производителността на процеса.

Тъй като стандартните игли много често не отговарят на спецификата при шиене, се работи за подобряване на конструкцията

им. Водещите производители непрекъснато разработват и предлагат на пазара нови машинни игли с усъвършенствана геометрия.

Специално разработеното от *Groz-Beckert* **RG** (фиг. 3а) острие ограничава появата на дефекти по плата, намалява силата на пробождане и страничното отклонение на иглата. Това предотвратява пропуските на шева, счупването на иглата и късането на конеца, като осигурява безопасност в процеса на работа.

Най-новите игли са с форма на напречното сечение на тялото различна от кръглата. Подобрено е топлоотвеждането, необходима им е по-малка сила при преминаване през плата и имат намалено странично отклонение. Напр. профила на фиг.5б на игла **SAN 6 GEBEDUR** на *Groz-Beckert* й осигурява по-добро съпротивление срещу огъване с 20-40% в сравнение със стандартната. Увеличената дебелина на стената на напречното сечение и коничните му скосявания намаляват счупванията на иглата, пропуските на бодовия ред, късането на конеца и защитават шева от дефекти, особено при пресичане на шевове и натрупване на повече слоеве.

В шевното производство все повече навлизат автоматизираните шевни машини, за които качеството на иглата е важен фактор, особено при промяна на направлението на шева. Конецът и иглата се отклоняват в различни посоки и е възможно появата на нарушено бримкообразуване. Установено е, че в тези случаи V-образния профил (фиг. 6д) разработен от Groz-Beckert отстранява пропуските на бодовия ред.

Освен споменатите игли на Groz-Beckert в производството успешно се прилагат и цяла гама от игли със специална геометрия на *Schmetz* – включваща: **KN** (с тънко цилиндрично тяло без скосения, намалено напречно сечение на ухото, тънко острие, заоблен връх), **SF** (много тънко непрекъснато конусовидно острие, намалено напречно сечение на игленото ухо, точковиден връх), **SERV7** (изпъкнала шийка на игленото ухо създаваща по-широка примка на конеца, конусовидно подсилено тяло), **FHS** (разстоянието от грайфера до иглата остава постоянно за размер игла от № 70 до № 120, чрез едностранно увеличаване на размера на тялото на иглата при различните размери). Те са разработени за фини и еластични материали, при многопластово шиене, необходимост от честа смяна на иглата и промяна на посоката на шева.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целите на разработката са постигнати, като:

1. Проучени са прилаганите в практиката шевни игли.
2. Изучена и анализирана е конструкцията им.
3. Иглите са класифицирани според геометричните си особености.

Разработената класификация би могла да се ползва в образователната дейност и практиката, в помощ на специалистите при избор на подходяща шевна игла.

4. ЛИТЕРАТУРА

[1]. Пълева-Кадийска Бл., Класификация на методите за подобряване на износоустойчивостта и загряването на шевната игла, XVIII Национална текстилна конференция, Сливен, 26-28 октомври, 2016

[2]. Трифонов К., Шевни машини и съоръжения, Техника, София, 2004

[3]. Сурикова М. В., Н. А. Герасимова, В. В. Козырев, Оценка и обеспечение качества ниточных соединений деталей одежды, Иваново, 2008

[4]. Кунаева Т. П., Влияние дизайна конструкции швейной иглы на качество ниточных соединений деталей одежды, Технико-технологические проблемы сервиса № 4 (14), 2010, стр. 49-51.

[5]. http://patlah.ru/etm/etm-05/svei%20mahina/svei mahina/svei mahina-06.htm

[6]. *Проспекти и каталози на фирмите:* Schnetz, Groz-Beckert, Organ Needle

[7]. http://organ-needles.com/english

[8]. http://www.beisselneedles.com/

[9]. http://www.schmetz.com/en/

[10]. http://www.tncneedle.com/

[11]. https://www.groz-beckert.com/

Особености на конструкцията на шевната игла – част 2 (препоръки и приложение)

Благойка Пълева-Кадийска, Георги Панов
Югозападен Университет „Неофит Рилски", Благоевград, България

Резюме: *Навлизането на нови материали, с различни свойства и структура и влиянието на шевната игла върху производителността и качеството на готовите изделия поставя избора й на едно от първите места по важност. В настоящата работа е направено проучване на конструкцията на шевните игли. Анализирани и обобщени са препоръките за тяхното използване. Резултатите са представени в табличен вид.*

Ключови думи: *шевни игли, особености и приложение на шевните игли.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Шиенето се реализира чрез взаимодействие между шевния материал и иглата. Без нея е невъзможно да бъде осъществен процеса на превръщане на двумерната тъкан в триизмерно изделие.

Избора на игла е дейност от първостепенно значение за предотвратяване на механични повреди по тъканта, късане на конеца и понижаване на производителността и качеството на продукцията.

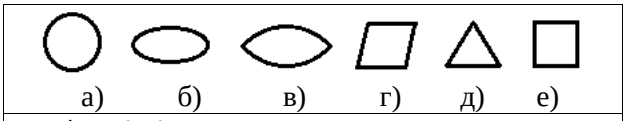
Удовлетворяването на изискванията на потребителите на шевната индустрия за богат асортимент с добър външен вид изискват обширни и задълбочени знания от специалистите. Едни от тях са насочени към видовете игли и препоръките за приложението им. Геометрията е фактор, влияещ на процеса шиене и като такъв правилният избор на игла от наличното многообразие е отговорна задача. Отговарящите за решаването й е добре да бъдат подпомогнати.

С разработката се цели, на база направено изследване на геометрията на съществуващи игли, да се систематизира информацията и да се представи в табличен вид за бърза и лесна употреба в практиката.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Един от елементите на шевната игла е острието. Неговата задача е да прободе материала, без да доведе до механични дефекти по него, с което да се влоши външния му вид.

От заточване на острието (върха) на иглата в немалка степен зависи и износването.



фиг. 1. Форма на върха на шевната игла

Изборът на вида на острието зависи най-вече от вида на материала (тъкани, плетени, нетъкан текстил) и неговата структура.

Използват се игли с: а) кръгла (с остър или закръглен връх), б) овална (с ляво или дясно разположение), в) лещовидна (с надлъжно или напречно разположение), г) ромбовидна (с ляво или дясно разположение), д) триъгълна и е) квадратна форма на острието (фиг.1) [1].

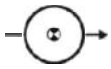
Обикновено върха на иглите за текстилни материали имат кръгла форма и преминават покрай нишките, а за кожа са остро заточени и я режат при преминаване през нея.

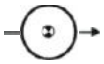
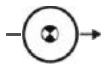
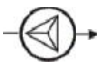
Силата на прошиване е фактор, който води до странично отклонение на иглата. В резултат на големината й може да се получи пропускане на бода, повреждане на острието на иглата, повреждане на материала, повреждане и скъсване на конеца и счупване на иглата. Правилно избраният профил на напречното сечение на иглата дава голяма стабилност и едновременно качествен шев.

След проучване и анализ на геометрията на машинните игли е направено обобщаване и систематизиране на данните.

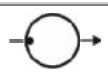
В таблица 1 са представени видове игли с маркировката им, следата, която оставят при пробождане на материала и препоръчителната област на приложението им.

Таблица 1. Вид на острието на шевната игла и препоръка за използването й.

Следа от иглата и направление на шева	Маркировки на производители	Описание	Области на приложение
	R SET	Игла с кръгло острие, тънък конусовидно заточен стандартен връх. Без режещ ефект.	Леки тъкани. Тънки платове. Ламинирани материали с фино PVC покритие. Лицеви кожи и комбинации кожа/текстил. Меки кожи за връхни облекла, обувки, чехли. **4.** Не се препоръчва за трико.
	BP NYR SES L BALL J BALL FFG BPL	Малък сферичен връх - леко заобленият връх лесно преминава през плата без да го повреждa. Не оставя следа, тъй като преминава между нишките на материята.	Синтетичните материали, фин трикотаж.Тънки до средно дебели трикотажни платове. Тънък деним. Леки гъсто тъкани материи. Материи с покритие. Шев на фланелки и спортни екипи. Разделя внимателно нишките и не повреждa тъканите.

	KN S BALL SIN	Изключително остър връх.	Трикотажни платове.
	SUK B BALL LAC SI M BALL FG BPM	Игла с връх по-силно заобален от тип “SES”	От средно до много дебели джинсови платове. Дебел трикотаж (тежък). Шиене на среден и тежък деним тип “Stone-washed” и “Sand-washed”. Корсетни изделия.
	SPI SHASPI R-SPI, S SET RS	Игла с много тънък, силно заострен връх. Съвършено правилен шев дори и при най-трудните материи. Сведено е до минимум появата на отвори..	Не много дебели материи с голяма гъстота на сплитката напр. микрофибър, коприна, материал с покритие за тенти и покривала - брезенти. Тънки гладки материи напр. тафта. Шиене на яки и маншети на ризи. Работа с еластични конци. Осигурява образуване минимални отвори в тъканта.
	SKL U BALL CAL G SKU H BALL, G, BPH	Игла с много широк, силно заобален връх. Тази комбинация обезпечава преминаването на иглата през тъкани и плетени материи по пътя на максимално възможното разширение на отделните нишки.	Средни до груби еластични материи, изработени от еластични нишки, напр. еластан, спандекс. Долно дамско бельо. Груб трикотаж. Най-подходящият връх за шиене на изделия от ликра.
	SKF Y BALL BIL TR EX H BALL C BPEH	Игла със силно заобален връх. Много облата форма на острието осигурява точното преминаване през плата (особено при дебел трикотаж или плетиво) без опасност за протриване или повреда на нишките му.	Фини еластични материали с еластомерни нишки-ликра, еластан, спандекс. Шиене с еластични конци. Много дебел груб трикотаж.
	CL	Кръгло острие, с винтов ляв канал, защитаващ горния конец от скъсване при шиене на плътен материал. Позволява много малка гъстота на бода.	Много дебел трикотаж (тежък). От средно до много дебели джинсови платове **5.**
	CR	Кръгло острие, с винтов десен канал, защитаващ горния конец от скъсване.	В двуигловите машини се използва като лява игла.
	SD STRI	Кръгъл връх с много малко триъгълно острие, което прорязва приблизително 10% от шевния отвор, а останалите 90% се получават за сметка на конусовиден връх “R”. Осигурява прав шев без какъвто и да било дефект.	За фина кожа, за облекла от естествена кожа, за тънки синтетични материали, за саи, за материали с PVC покритие - тенти, палатки, покривки за маси и мебели. Тънки кожи, имитация на кожа. За шиене на тънка кожа, за шиене на синтетични материали, микрофибър, ламинати. За шиене в

		Правилен външен вид на шева и по-малко странично изместване на иглата, отколкото при използване на игла с режещ връх.	различни направления, при използването на шевни автомати, шевовете запазват своята форма и остават еднакви във всички направления.
	D TRI	Триъгълна игла, правеща голям прорез през кожата.	Твърди, сухи кожи. За шиене на изделия от нетъкан текстил, синтетични и каучукови материали, брезент и картон. При производството на обувки, чехли, тапицерия за мебели. За равномерни шевове със средна или голяма стъпка.
	DH	Триъгълна игла, правеща среден прорез през кожата.	За средна или твърда кожа. За мека мебел, чанти, обувки, за покривала, щори, палатки, тенти. Прави равномерни шевове със средна или голяма стъпка.
	SD1 TRI TIP	Кръгло острие с неголяма триъгълна част.	Тънка облечена кожа. изкуствена кожа, лакирана кожа, с покритие от ПВХ и полиуретан, тънки синтетични материали за горната част на обувки. За шевове с променящо се направление.
	DIA DI	Ромбовитно острие по направление на шева. Четирите режещи ръба пробива кожата с минимално усилие.	Всички видове кожи. Тя се използва в производството на обувки, чанти, куфари с релефен декоративен шев, колан и тиранти.
	P NW W˘BP	Режещ връх с напречен разрез във формата на леща. Разрезът се осъществява под прав ъгъл спрямо направлението на шева (напречно) Много здрав, стегнат шев.	Подходящ за всякакъв вид кожа. При производство на обувки, чанти, куфари и аксесоари. Специалният канал предпазва конеца при възвратно - постъпателното движение на иглата и преминаването й през материала. За ефектни и подсилени шевове.
	PCL NW (TW GR)	Игла с вдлъбнатина (канал) в ляво за грайфери, движещи се по посока на часовниковата стрелка. Винтов ляв дълъг канал.	Подходящ за всякакъв вид кожа. При производство на обувки, чанти, куфари и аксесоари. Специалният канал предпазва конеца при възвратно - постъпателното движение на иглата и преминаването и през материала.
	PCR NW (R TW GR)	Игла с дясна вдлъбнатина за шевни машини, чиито грайфер се движи обратно на часовниковата стрелка. Винтов десен дълъг канал.	За всякакъв вид кожа. При производство на обувки, чанти, куфари и аксесоари. Специалният канал предпазва конеца при възвратно - постъпателното движение на иглата и преминаването и през материала.

	S CR RSP N CF	Режещ връх с напречен разрез във формата на леща. Разрезът следва направлението на шева. Много равен прав шев.	Подходящ за всякакъв вид кожа, при производство на обувки, при изработване на чанти, куфари и други изделия. За направа на колани и кожени каиши. Допуска само едър декоративен шев.
	SS N CR	Режещ връх с напречен разрез във формата на малка леща. Разрезът е по направлението на шева. Гарантира много равен прав шев. Следата е по-малка от “SS”.	Подходящ за всякакъв вид кожа.
	LR R TWN R TW˘BB2R S	Режещ връх с напречен разрез във формата на леща. Разрезът се осъществява под ъгъл 45° спрямо направлението на шева. Декоративен шев с лек наклон наляво.	Подходящ за всякакъв вид кожа. При изработване на кожени облекла, обувки, чанти, куфари, кожени аксесоари. Лакирана кожа. Най-добрата игла за декоративен шев.
	LL TW	Режещ връх с напречен разрез във формата на леща. Разрезът се осъществява под ъгъл 135° спрямо направлението на шева. Леко хлътнал прав шев.	Подходящ за всякакъв вид кожа. **LL-връх:** При производство и ремонт на обувки. При производство на чанти и куфари. Голяма до средна гъстота на шева. **LLCR връх:** В обувното производство осигурява симетричен разрез обратно на часовниковата стрелка, спрямо LR върха. Обикновено при работа с двуиглова машина.
	VR	Декоративен шев с лек наклон наляво, подобен на LR.	За изработване на украсителни шевове на средно твърди и твърди кожи.
	BUT	С остър връх.	Шиене на копчета.
	EM	Дълга ексцентрична вдлъбната с кръгъл връх.	Вата, вълна.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За постигане на целите на разработката са:

4. Проучени прилаганите в практиката шевни игли.
5. Изучена и анализирана е конструкцията им.
6. Събраните данни са анализирани и обобщени.
7. Представени в табличен вид.

Данните биха могли да се използват в образователната дейност, както и да бъдат в помощ на специалистите при избор на шевна игла.

4. ЛИТЕРАТУРА

[1]. Сурикова М. В., Н. А. Герасимова, В. В. Козырев, Оценка и обеспечение качества ниточных соединений деталей одежды, Иваново, 2008
[2]. http://spb.knitism.ru/structure/?subsection=1025
[3]. http://www.himzes.hu/dotechu.html
[4]. http://organ-needles.com/english
[5]. http://www.beisselneedles.com/
[6]. http://www.schmetz.com/en/
[7]. http://www.tncneedle.com/
[8]. https://www.groz-beckert.com/

Експериментално определяне на фрикционния коефициент, фрикционния индекс и фрикционния фактор при статично триене

Райка Чингова, Умме Капанък, Магдалена Димова
1.ЮЗУ „Неофит Рилски", Технически факултет, катедра"Машиностроителна техника и технологии", Благоевград, България

Резюме: *Определяне на коефициента на статично триене при накатаване, при кроене и при шиенето на облеклата, както и на статичното триене на готово облекло от памучен текстил по мебели с тапицерия и седалки на автомобили.*

Ключови думи: *фрикционен индекс, фрикционен фактор, фрикционен параметър, статично триене*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

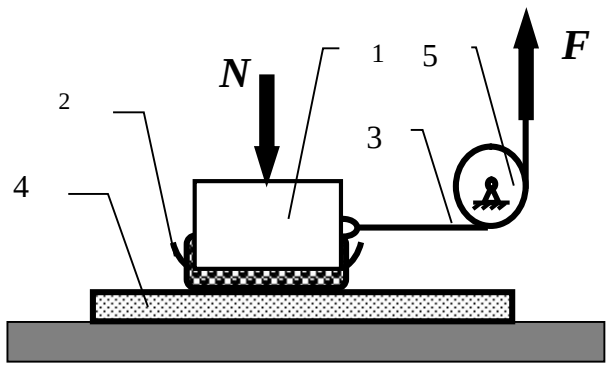
При определяне коефициента на статично триене редица автори установяват, че при текстилните тъкани, кожи, нетъкан текстил и трико е валидна логаритмична връзка на отношението между нормален натиск и сила на триене. Целта на даденото изследване е да определи фрикционния параметър, фрикционния индекс и фрикционния фактор при статичното триене в различни направления на памучен текстил.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

В настоящата разработка авторите се насочват към тази тематика заради важното значение на коефициента на статично триене при накатаване, при кроене и при шиенето на облеклата, и не на последно място статичното триене на готово облекло от памучен текстил по мебели с тапицерия и седалки на автомобили. Различните текстилни продукти са изложени на въздействие на силите на триене по време на тяхното производство и използване. Триенето на текстилната повърхност спрямо стоманените или тефлоновите елементи на шевните машини не е обект на изследване в настоящата разработка. Такива изследвания вече са извършени и публикувани, като е установено, че както статичният, така и динамичният коефициент на триене на тъкани по стомана е значително по-нисък, отколкото по текстилни повърхности [1]. Едно от най-обстойните изследвания [6], което се занимава с ефекта на реалната площ на контакт при триене между тъкани, както и теоретичния анализ и експерименталните резултати, ясно показват, че контактната площ е важен фактор при определянето на фрикционните

характеристики на тъканта. Триенето се определя като физическото и механичното поведение на плата, както и субективната оценка на качеството му при пипане. При памучен плат, триенето и грапавостта, субективно се усещат най-осезаемо.

Установката за прилагане на този метод се състои от шейна 1, на която има монтирани шипове 2 за закрепване и опъване на изследвания текстилен материал; легло за шейна 4 , на което се опъва другия изследван текстилен материал, монтирана на хоризонтална платформа, ролка 5, през която минава нишка 3, водеща до устройство за определяне на силата на триене (фиг. 1). При отчитане на масата на шейната се взима предвид и масата на изследваното парче памучен плат, което се измерва предварително на електронна везна. Контактната площ на шейната е 0,132м^2. Реалната контактна площ на изследваното парче тъкан е трудно определима, това зависи както от вида на сплитката, така от дебелината на основните и вътъчните нишки и от гъстината. В настоящото проучване са изследвани текстилни материи с различни сплитки, различна дебелина на основните и вътъчните нишки, различна гъстина, различно специфично площно тегло и с различно съдържание на памук. Опитно е установено, че при намаляване на контактната площ на шейната, намалява и коефициента на триене [7]. В настоящото проучване обаче, са изследвани тъкани с различни сплитки и интерес представлява не контактната площ на шейната, а реалната контактна площ на триещите се повърхности. Нещо повече, в различните направления за един и същ плат, тя е различна. Ето защо, при изследването е работено с една и съща шейна с контактна площ 0,132 м^2. Опъването на текстилната материя на шейната и на леглото е еднакво.



Фиг. 1. Схема на установката за определяне на коефициента на статично триене и триене при плъзгане с хоризонтална равнина

Изследваните текстилни материи с различни характеристики. Изследваните памучни текстилни материи са произведени в Текстилен комбинат „Струматекс” – Благоевград, чиито характеристики са посочени в таблица 1.

Табл. 1. Характеристики на изследваните памучни текстилни материи, произведени в „Струматекс” – Благоевград, България

	ХАРАКТЕРИСТИКИ					
Артикул	**Сплитка**	**Широчина**	**Спец. площно тегло**	**Състав**	**Линейна плътност**	**Гъстина**
		mm	g/m^2	%	tex	бр. нишки/дм
Brembo	кепър 3/1	1500	260	основа 100%C вътък 100%C	основа 36 вътък 60	основа 390 вътък 195
Kiparis	кепър 3/1	1500	240	основа 100%C вътък 100% C	основа 36 вътък 50	основа 390 вътък 195
Silvi	кепър 3/1	1500	200	основа 100%C вътък 100%C	основа 30 вътък 40	основа 409 вътък 175
Vafel	вафел	1500	275	основа 100%C вътък 100 % C	основа 72 вътък 72	основа 210 вътък 150
Struma	кепър 2/2	1500	280	основа 50/50 C/P вътък 50/50 C/P	основа 50 вътък 50	основа 356 вътък 180
Pliska	кепър 2/1	1500	200	основа 50/50 C/P вътък 50/5 C/P	основа 30 вътък 30	основа 410 вътък 210

Изследването е извършено с памучни текстилни материали, тъй като същите са широко разпространени и употребявани при изработването на облекло. По отношение на сплитките са изследвани сплитките кепър 3/1 и кепър 2/1 и кепър 2/2 като основни сплитки в памучния текстил, най-вече в денимните платове.

Във връзка с незначителното влияние на скоростта на движение на триещите се повърхности една спрямо друга в настоящото проучване е правено с постоянна скорост от 500 mm/мин, тъй като близки до този скорост е скоростта на движение на плата при шиене. Връзката между силата на триене и нормалното натоварване [6] е подчинена на логаритмична зависимост:

(1) $$\frac{F_i}{B} = C.\left(\frac{N_i}{B}\right)^n \quad \text{или}$$

$$\log\left(\frac{F_i}{B}\right) = \log C + n.\log\left(\frac{N_i}{B}\right), \quad i=1, 2, \ldots m$$

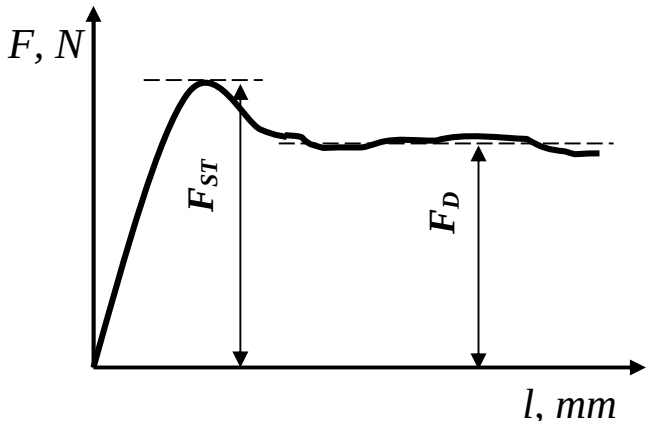
където:

B – контактна площ (измерва се в m^2); *C* – фрикционен параметър (измерва се в Pa^{1-n}); *n* – фрикционен индекс (без дименсия); *N* – нормален натиск (измерва се в *N*); *F* – сила на триене (измерва се в *N*); *m* –брой експериментални наблюдения.

Фрикционният параметър и фрикционният индекс служат за определянето на фрикционния фактор *R* [3, 7], чиято стойност се определя от зависимостта:

$$R = \frac{C}{n} \quad (2)$$

Колкото по-висок е фрикционният фактор *R*, толкова по-голяма е силата на триене. Фрикционният фактор *R* може да се използва за сравняване на различните тъкани. Измерва се в Pa^{1-n}.



Фиг. 2. Крива на триенето

3. РЕЗУЛТАТИ

Направените проучвания на Apurba Das, V. K. Kothari and Nagraju Vandana [2] за текстилни материи смес от памук и полиестер в различно съотношение сочат, че логаритмичната зависимост при различен натиск се доближава до линейна зависимост.

На графика на фигура 2. е показана типична крива на триене. Посочени са силата на статично триене и силата на триене при плъзгане, които сила са необходими за определянето на статичния коефициент на триене, коефициента на триене при плъзгане, като и фрикционния параметър, фрикционния индекс и фрикционния фактор, наричан и съставен коефициент на триене или корелационен коефициент на триенето .

4. ЛИТЕРАТУРА

[1]. Babaarslan O., N. Avcioğlu, (2011) A study on the friction behaviour of spunbond nonwovens used with different weights, TEKSTIL ve konfeksiyon ISSN: 1300-3356, Published by Ege University Textile and Apparel Research & Application Center, 210 Tekstil ve konfeksiyon 3.

[2]. Das A., VK Kothari and Nagaraju Vandana, (2005) A study on frictional characteristics of woven fabrics, AUTEX Research Journal, Vol. 5, No3, September 2005, AUTEX

[3]. Wilson, D. (1963) Study of fabric-on-.fabric Dynamic Friction, Journal of Textile Institute & Industry, Vol. 1 Issue 4, p24

[4]. Bhuvana, Dev, Raghunathan, Subramaniam (2006) Studies on frictional behaviour of chitosancoated fabrics. Autex research journal, vol. 6, no. 4.

[5]. Rubayat, M. standardization of the sliding friction method to evaluate the quality of polymeric textiles. A thesis in chemical engineering Submitted to the Graduate Faculty of Texas Tech University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of science in chemical engineering, Approved, August, 2002.

[6]. Daniel, B. and Hermann, B.A., (2003) Mathematical Characterization of Frictional Properties**,** A thesis inmathematics, Texas Tech University.

[7]. Das,A, V. K. Kathari, V. Nagaraju, (2007) Frictional characteristics of woven suiting and shirting fabrics. Indian Journal of fibre end textile, vol 32, pp 337- 343.

CorelDraw като инструмент и помощно средство за обучение на студентите по дисциплината „Дизайн на облеклото“

Магдалена Димова[1], **Огнян Георгиев**[1]
1.Югозападен университет „Неофит Рилски“, Благоевград, България

Резюме: *Възможностите на векторната графика и в частност на програмата CorelDraw биха могли да подпомогнат сериозно обучението по дисциплината „Дизайн на облеклото”, превръщайки се в средство за осмисляне и практическо решаване на редица учебно-творчески задачи. Представени са възможностите, които дава програмата, чрез конкретни примери, свързани с изграждане на човешка фигура и проекти за облекло.*

Ключови думи: *Дизайн, облекло, проект, векторна графика, програма CorelDraw, човешка фигура, пропорции, инструменти.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Запознаването на студентите с векторна програма като CorelDraw от една страна разширява най-общо възможностите им за правене на различна векторна графика, свързана с оформлението на документи, презентации, рекламни материали и т.н. От друга страна конкретно във връзка с бъдещата им проектантска дейност и изпълнението на задачите, предвидени в дисциплината „Дизайн на облеклото“, CorelDraw дава редица нови възможности, улесняващи и обогатяващи придобиваните знания, умения и изразни възможности.

Изобщо, векторната графика позволява по-лесно и сигурно да се мащабират - увеличават и намаляват, обектите без да губят от своето качество и информация; да бъдат мултиплицирани, коригирани и манипулирани по-бързо и по-контролируемо, включително и чрез задаване на конкретни стойности на размери, цвят и т.н.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Ползването на инструменти като Freehand tool, Smart drawing tool позволява рисуване като със „свободна ръка“, ползвайки миш-ка или таблет. Линиите обаче, които веднъж са направени, може да се дооформят лесно допълнително като форма, големина, цвят, да се размножават и да се правят множество варианти, да се сравня-ват помежду си. Това са сериозни предимства, позволяващи пови-шаване на качеството и стимулиращи вариативното мислене (фиг. 1).

Подобни предимства имат и инструментите от **Artistic Media tool.**

Preset предлага готови елементи, които може да се ползват във варианти с различни извивки (фиг. 2).

Brush. Както други програми и CorelDraw предлага четки с различни следи, с които може да се изграждат ефектни артистични изображения. (фиг. 3)

Sprayer. Тук може да се избира измежду различни многоцветни





Фиг. 1 Фиг. 2 Фиг. 3 Фиг. 4 Фиг. 5

„следи“ с разнообразни реалистични или абстрактни елементи (фиг. 4).

Calligraphic може да бъде използван като плоско перо за писане със зададена ширина и ъгъл на наклона на „перото“, както и за изграждане на рисунъчни елементни (фиг. 5).

Pressure дава възможност да се отчита силата на натиска с промяна на дебелината на следата при рисуване.

Към това ще спомена накратко **Rectangle tool**, **Ellipse tool**, **Poligon**, които се използват за правене на строго дефинирани правилни геометрични форми, които би могло да се вземат за изходна база при създаване на по-сложни елементи, орнаменти, графично-декоративни структури и композиции.

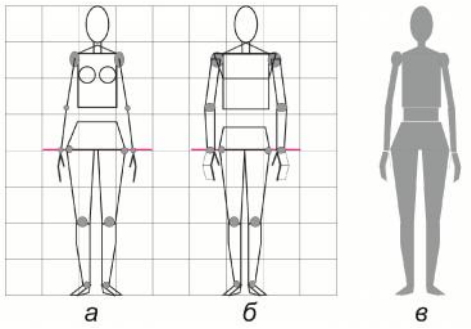
Обемът на изложението не позволява да се разглеждат всички възможности на програмата, но ще изясним като пример прилагането на някои от тях в изграждане на проект за облекло и свързаното с него изграждане на човешка фигура.

Човешката фигура сама по себе си е доста сложен проблем, изискващ много знания и най-вече опит. Липсата на достатъчна художествено-изобразителна подготовка би могло да бъде компенсирано чрез прилагане на някои от възможностите на програмата.

Като правило в началото сложната форма на човешката фигура се представя обобщено, изграждана от прости геометрични форми. Най-известният и лесен вариант за представяне на човешката фигура е във фронтално положение с опора на два крака. По-сложен, производен на него, е фронталният вариант с опора на един крак. Те всъщност са в основата на множество подобни вариации на движенията.

При пропорциите в класическия случай главата като модул-мярка се нанася 8 пъти в общата височина. В дизайнерските школи и рисунки обаче фигурата се прави по-издължена със съотношение,

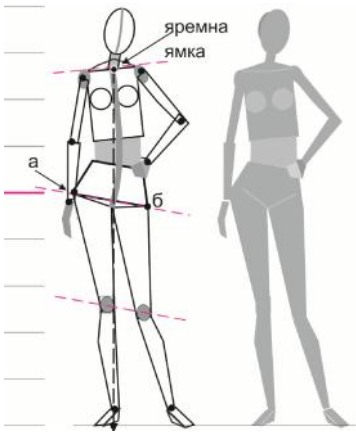
при което главата се нанася над 8,5 пъти за женската, и над 9 пъти при мъжката фигура [2]. За ориентиране може да се представят деленията, използвайки **Table tool** (задава се необходимия брой клетки по хоризонтала и вертикала) или чрез размножаване на хоризонтална линия по вертикала през интервали с големината на избрания модул и количество според избраното съотношение (ползваме **Position** от докера **Transformation**),. Средата е отбелязана с по-дебела, оцветена линия. (фиг. 6) Мрежата помага за ориентирането в съотношенията между големините на отделните елементи – похват, отдавна познат и широко използван от художниците.



(фиг. 6)

Използват се основни фигури като елипса (за главата), правоъгълник (за гръдния кош, ръце, шия), трапец (таз, крака, раменен пояс), триъгълник (трапецовидните мускули при раменния пояс), ромб[1] (стъпалата, ръце) и т.н.

Със сиви кръгчета са отбелязани ставите, където би могло да се прави движение с център даденото кръгче. На рисунката са показани 3 фигури: женска, (фиг. 6а), мъжка (фиг. 6б) и обобщен силует на женската фигура (фиг. 6в). Отчетени са разликите в структурата на женската и мъжката фигура.



(фиг. 7)

Сама по себе си позата, при която фигурата е стъпила с опора на единия крак, е по-раздвижена и естествена. При опората на един крак тазът се накланя към страната на другия крак, който се отпуска. Гръдният кош с раменния пояс се накланя в обратна посока. Линията, свързваща коленете, също трябва да бъде наклонена като таза. Получава се един закономерен ритъм на наклони и извивки на средната линия. Трябва да се спази и изискването центърът на тежестта да бъде на стъпалото на опорния крак, т.е. стъпването да

[1] *Трапецът се получава от правоъгълник чрез преместване на два от ъглите след обръщане в криви (от менюто **Object** избираме **Convert to Curve** или с клавишната комбинация - **Ctrl+Q**) чрез инструмента **Shape**. Ромбът става пак от правоъгълник с прилагане на **Skew**.*

бъде на линията, прокарана вертикално от яремната ямка (между ключиците) надолу.

Въз основа на досегашното построение ще приложим по-характерната за модния дизайн пропорция 1:9, при което се издължават двата крака (фиг. 7). Добавя се още едно деление надолу, преместват се стъпалата да стъпят на най-долната делителна линия и после се издължават краката, обхващайки ги с курсора и изтегляйки ги надолу до докосване на стъпалата в горната част, при глезените.

Маркира се таза и се прави ротация с център дясната става. Възможните центрове за ротация са отбелязани с черни или сиви точки). (фиг. 7). За да се завърти даден обект след маркиране, се кликва още веднъж върху него, при което се появяват стрелки за въртене в ъглите, за усукване на средите на страните на селекцията и кръгче с точка за центъра на ротация. Премества се центъра за ротация (кръгчето с точка) при дясната става и се завърта, хващайки един от ъглите, маркирани с по две извити стрелки.

Маркират се елементите на десния крак. Кликваме с натиснат клавиш **Shift** върху бедрото, коляното, стъпалото и правим ротация със същия център (дясната тазобедрена става). Може за по-сигурно първо временно да групираме частите на крака. От меню **Object** избираме **Group,** после **Group Oject**. (клавишната комбинация е **CTRL+G)**.

Следва ротация за отвеждане групово и на левия крак навън (за нас надясно) с център дясната тазобедрена става (фиг. 7, точка б).

Разгрупират се двата крака. (**Object**, **Group**, после **Ungroup Oject**. (или **CTRL+U**)). После се групират елементите на едното стъпало и се завърта (и/или осуква) така, че да „стъпи“ естествено върху хоризонталната основа. Същото се прави и с другото стъпало.

Аналогично се постъпва с гръдния кош заедно с гърдите, и целия раменен пояс, с главата, шията, ръцете (горният им край да съвпадне с раменните стави). Придават се нужните движения и положения на мишниците, предмишниците, дланите. С инструмента **Shape Tool** се коригират горните вътрешни точки на бедрата така, че да се срещнат на средната линия на таза, малко по-долу от основата му (т.н. лонно членение). Добавяме за пространството, което е между гръдния кош и таза, коремната област.

Така построената фигура може да се обобщи като силует, да се дообработи с инструмента **Shape**, достигайки до по-голяма детайлност и степен на реализъм, но и така би могла да служи достатъчно пълноценно за целите на проектирането на облекло.

От този резултат с подобни на описаните действия може да се направят варианти на фигурата, да се добавят прически, части от облеклото, също и аксесоари. Възможно е да се направят и ползват колекции от такива елементи и да се експериментира с различни съчетания на форми, стилове, цветове, текстури, материалности.

На фиг. 8 са показани примерни модели с използване на фигурата от разгледания пример. При фиг. 8а е представена възможността за различни оцветявания, при фиг. 8б - на **PowerClip** от менюто **Object** за вграждане на текстури от растерни изображения. Така може да се види ефектът от използване на конкретни платове, десени, кожа. При фиг. 9в освен други текстури, е използвана и друга прическа с конкретен цвят във фигурата и косата. Освен оцветяване може да се използват и преливания, декоративни структури, текстури и др., които са с големи възможности за контрол на цветовете, големината на елементите в структурата: **Uniform fill** - за плътен равен цвят, **Fauntain fill** - за преливания с различен брой цветове, **Vector Pattern fill** - за векторни структури, **Bitmap Pattern** - за растерни структури, **Two-color pattern** - за двуцветни векторни структури, **Texture fill** - за векторни текстури, с възможност са манипулиране на цветовете, **PostScriot fill**).

а б в г

(фиг. 8)

Освен това фигурата може да се доведе до по-завършено „реалистично“ решение – като силует или обемно-цветово решение, но внимавайки за мярката, понеже все пак не бива да се пречи на възприемането на идеята за облеклото. Силуетът може да бъде трасиран (с **Trace Bitmap**) от растерно изображение (снимка) и после внимателно да се дообработи или обогатен с някои детайли (фиг. 9).

(фиг.9)

Към подобни проекти CorelDraw има възможности и за добавяне на артистични линии, акценти, прозрачности, разгледани по-горе - обогатяващи, подчертаващи, представящи максимално убедително и артистично идеята на проектиращия. Понякога дори само линеарно

набелязване на частите на фигурата е достатъчно за да „подкрепи“ идеята, заложена в проекта.

3. ИЗВОДИ

Правенето на проектите във векторен вариант (или формат) дава редица предимства, независимо от специфичните особености на дейността. Векторните файлове принципно са по-леки, споделят се по-лесно и заемат по-малко пространство...

Освен всичко друго, възможностите за правене на векторна графика дават по-голяма сигурност, като позволяват и известно компенсиране на недостатъчното равнище в изобразителните умения, необходими при проектирането в областта на текстилния и модния дизайн.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Правенето на декоративни елементи, орнаменти и размножаването им в различни варианти по отношение на форма, цвят, композиция; изпълнението на различни структури, свързано с комбинаториката – всичко това в CorelDraw става много по-успешно, лесно, бързо, занимателно и атрактивно. Особено за елементите с по-геометричен характер. Векторната програма разширява възможностите на обучаващите се, допринасяйки за по-успешното изработване на проектите им и за развиването на творческото им мислене.

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Chapman, N., Cheek, J.Creative fashion drawing, Arcturus, London

[2] Фернандес, А., Ройг, Г., (2007) Рисунок для модельеров, Арт-Родник, Москва

[3] Team., (2007) CorelDRAW Graphics Suite X4, Corel Corporation

[4] Петушкова, Г., (2004) Проектирование костюма, Академия, Саратов

[5] Баммес, Г., (2000) Човешкото тяло. Учебник по пластична анатомия, Труд, София

[6] Чоканов, Кр., (1994) Пластична анатомия, Наука и изкуство, София

The right to health and safety at work as a basic human right

Marija Grozdanovska,
International Slavic University Gavrilo Romanovic Derzavin – Sveti Nikole – Bitola – R. Macedonia

Abstract

Safety and health at work is one of the basic human rights of employees, which has a special significance, because the work has a central role in human life. In modern society requires measures for safety and health at work. But even though modern society has introduced such measures and has significant achievements in all spheres of social life, faces many injuries and deaths in the workplace. Therefore, the study of this paper is the role and importance of the safety and health of workers at work in modern society. Modern society which has expressed civilizational and humanistic achievements in all spheres of human life is facing the challenge of successfully dealing with the problem of protection of workers at work.

Keywords*: safety at work, health measures for health and safety at work, employee, employer*.

1. INTRODUCTION

Concept of Human Rights has developed the idea of a regulation of relations between the individual and the state. According to this concept, the individual ceased to be a citizen of the country and became a citizen has certain rights and freedoms that the state must respect. These freedoms and rights are the basic criterion that reflects the role of man in society. Overall, human rights can be divided into three generations:

- civil and political freedoms and human rights;
- economic, social and cultural human rights and
- collective rights.

The first generation includes the right to life, the right to liberty and security, the right to privacy, the right to a fair trial, freedom of thought and so on. Second generation: the right to work, right to social security, the right to education, the right to participate in cultural life and so on. And the third generation rights, which later developed are the rights that belong to collectives, such as the right to a healthy environment and the right to a healthy and safe working environment. The right to a healthy and safe working environment is a fundamental and extremely important human right to employment. It is a human right with a special meaning, because the work has a central role in human life. The purpose of health and safety at work is in line with laws and regulations in this area, to achieve the highest level of health and psycho - physical protection. In that sense, the conditions, means and organization of work must be adapted to the needs of workers but also workers to be motivated for their involvement in all activities. Occupational

Safety and Health (OSH) implies the creation of conditions for work undertaken measures and activities to protect the life and health of employees and other persons that are entitled. While in the half of XX century human rights were seen as an internal matter for each country, today they are contained in a number of state mechanisms - declarations, conventions and other laws that all human beings, regardless of the will of the country they live in are guaranteed their fundamental rights. The right to health and the right to safety at work are universal human and labor rights, which are contained in a number of international documents. As early as 1948 UN General Assembly in Article 23 of the Universal Declaration of Human Rights determined the right to work as a universal right that everyone has the right to work, to free choice of employment, favorable conditions of work and to protection against unemployment. International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights (1966) has defined the right to work as a universal right and despite other obligations of states determined their obligation to ensure occupational safety of workers. European Convention on Human Rights, adopted in 1950 by the Council of Europe is a key source of inspiration for the general principles of the European Union (EU). The foundations of security and safety in the European Union were set in 1951 with the founding of the European Coal and Steel Community. Today, security and protection of workers subject to editing a large number of directives, of which as particularly important stands Framework Directive 391/89 for the measures to promote and improve the safety and health of workers at work. Two influential bodies in the European Union on issues relating to health and safety at work is the Advisory Committee on safety, hygiene and health founded in 1974 and the Commission on Safety and Health established in 1957. The Advisory Committee consists of 90 members representing 15 countries (2 representatives of governments, trade unions and 2 of 2 employers) as well as representatives of the European Trade Union Confederation - EKDZ and European employers' association - UNICE. Commission on Security and Health, is working on a tripartite basis. In the name of each Member State of the European Union there are two representatives of governments, one trade union and one of the employees. Both bodies participate in the preparation and adoption of the directives and other EU regulations on safety and important role in this responsible work is another tripartite body within the Union, it is the Economic - Social Committee of the EU. Finally, the newly created European Agency for Safety and Health at Work is further evidence of the deep commitment of the EU on security issues and safety. The right to safety and health at work is a preoccupation and priority actions of the International Labour Organization (ILO), as a specialized agency of the United Nations with a tripartite structure (government, employers, trade unions). ILO is a real parliament of labor, a central place, which are proposed and discussed, universal rules (conventions and recommendations) in all areas and regions of the world of labor. It has taken the leading role in the development of policy and

legislation in the field of social and other protection of workers, in particular the protection of health and safety at work.

2. IMPORTANCE OF SAFETY AND HEALTH AT WORK

Safety of workers has long been working on good wishes of the employer. In the early twentieth century the area of safety and health at work began to be regulated at international and national level, giving the employer's responsibility to the fore. Responsible employers must always by law be obliged to take into account the safety and health of its workers. Despite the earnings of the workers and the profits of employers, safe working conditions are one of the key interests of the owners of companies and the state. Workers are interested in animal safe and healthy working conditions. Employers safe and healthy working conditions contribute to their successful and sustainable operation. State through the system for safety and health at work achieves its protective and social function. Because social dialogue is essential in identifying, adopting and implementing the basic standards and requirements for the rights, obligations and responsibilities based on the work. Knowledge and application of laws and legislation in the field of safety and health at work will help employers to avoid unnecessary costs and damages incurred in injury at work and occupational diseases. Each year more than 2.2 million people worldwide die from injury at work or occupational diseases. Deaths and injuries at work is especially prevalent in developing countries and in the sectors of agriculture, construction, mining, industry and others. Apart from the personal tragedy, injury at work causes great damage to the state level, because recovery from the impact of suffering at work in the world to spend 2-4% of GDP. With simple cost analysis, for employers to recognize the correctness of the decision to invest and establish a system for safety and health at work. A good OSH system for company is:

- minimize the financial losses incurred after unplanned events that could be avoided;
- higher productivity;
- reducing absenteeism of workers from work;
- increasing motivation and employee engagement;
- increase the reputation and value of the company name;
- providing a systematic approach to determining the risk and determining the means of assessment and risk control and so on.

Conversely, poor working conditions in terms of OSH lead to:

- ✓ increasing the cost of replacing absent workers;
- ✓ reducing the competitiveness of the company;
- ✓ bad relations between employers and workers or union;
- ✓ reduced productivity and attractiveness of the company to investors and so on.

3. RIGHTS AND OBLIGATIONS OF THE EMPLOYER

The rights and obligations of the employer regarding safety and health at work is determined by Law on Safety and Health at Work and closely regulated by collective agreements and general acts of the employer or employment contract. The employer is obliged to ensure the safety and health of its workers in every aspect related to work, including protection against occupational risks, ensuring proper organization and means. Regardless of the activity, each employer must ensure OSH in particular by:

- appoint one or more experts for safety;
- engaging an official medical institution to perform professional tasks for health at work;
- adoption of safety measures against fire in accordance with special regulations;
- adopting measures for first aid and evacuation in case of danger;
- training of employees for safe work on the basis of programs;
- providing personal protective equipment for workers and its use, if undertaken safety measures in the workplace are not enough;
- perform periodic inspections and testing of working environment and equipment;
- monitoring the health of workers and others.

The main obligation of the employer to the employee is to provide safety at work and work environment that are implemented with safety and health measures at work and the implementation of these measures does not constitute a financial liability for the employee. The obligation of the employer to the worker refers to the application of preventive measures in the workplace, in order to ensure safety. These measures are perceived depending on the nature of the activity, the technological processes and working conditions in the immediate work environment. In applying the safety measures in the workplace, the employer is obliged to realize all the factors including those that create a sense of prostrations, or workflow to adapt to the physical and mental capabilities of the employee work environment, work tools and resources and equipment for personal safety to be made or manufactured and supplied so as not to endanger the safety and health of employees, and will apply general recognized measures if no prescribed. The employer must each worker to provide with adequate OSH training:

- employment;
- in the event of a move to new job position;
- in case of the introduction of new technology or new working means;
- in case of any changes to the work process that can change the level of safety and health at work.

OSH training should function as an integral part of the training work and should be incorporated into everyday working procedures in the plants, that it should not be treated in isolation. Employers should ensure that all workers are adequately trained in terms of the skills that they need to perform their

work, and in parallel we are trained to safely perform their work and to provide for the safety and health of colleagues. Therefore, training in skills and training and familiarization in the workplace, the working environment and working process should always include components of OSH. OSH training must be adapted to the specific job and is performed according to the program should be updated and modified in light of new forms and types of risks. The employer sets mandatory regular theoretical and practical exams for safe performance of work for all employees in the workplace where it is noted an increased risk of injury and health deterioration in the risk assessment, and for all those employed in jobs where an increased number cases of occupational injury and ill health. Why is it important to train workers about safety? Not only to answer the question of how the employer will perform a legal obligation to provide OSH for its employees, but also for employees:

- be familiar with OSH measures on the job and be able to guard against accidents at work and occupational diseases;
- recognize that employers invest in their health and safety and more interested in this area with the active participation;
- learn about their rights and responsibilities in the system OSH etc.

The employer is obliged to stop any kind of work that presents an immediate danger to life or health of employees. He is obliged to employees for use of the financial resources or means and equipment for personal safety at work who received prescribed measures for safety and health, to ensure their implementation in accordance with its intended purpose. Employees who are referred to a job that is imminent danger of injury and damage to health must receive specific instructions for working in such a place. The employer shall, when technological process requires it (these cases should be determined by a general act) to carry out further training of employees on safety and health at work and to provide certain notifications of special categories of workers. The additional training is done through guidelines and instructions in writing, so thatworkers are informed and receive instructions on how to perform all working operations in the workplace, in particular technological processes and how to behave to be safe. The employer is obliged to inform employees about the measures applied OSH and workers to give guidelines for safe and healthy work. It shall pass an act on risk assessment in writing of all jobs in the workplace and to determine ways and means of eliminating the risks. The employer is obliged employee's job at risk to provide prior medical examination before beginning work and periodic medical examinations during work. The employer is obliged to provide continuous monitoring of the health condition of the worker, as well as to provide another position, if it is determined that it meets the required health capabilities. Also, he is obliged to notify any person on any ground is located in the working environment, in dangerous places or hazards to health that occur in the technological process, ie safety measures that must be applied to towards safe haven movement. The

employer should create conditions for successfully performing the function they have employees and their representatives. They imply an obligation of the employer to make available all documents and data concerning the safety and health at work, to enable participation in the consideration of issues regarding the implementation of measures for OSH to report any acts, new technologies and means of work that may cause risks and familiarize with the findings of labor inspection, as well as reports of injuries at work, occupational diseases and work-related diseases, immediate danger to life and health and the measures taken to prevent them. Employer obligations as holder of the safety and health at work is responsible for their implementation. With the legal provisions specified offenses and the amount of penalties for failure to legal obligations. The employer is liable for damages arising out of employees in the event of injury or occupational disease. Compensation for damage of workers exercise based on the contractual obligation of the employer if the injury or occupational disease arose from the use of dangerous operations, or performing risky activities, or the fulfillment of obligations regarding the application of the prescribed measures. Compensation can be achieved in direct contract worker and the employer or by the competent court. If the employee is insured in case of injury at work and occupational diseases, the employer is obliged to compensate the part of the damage which is not covered by any amount not reimbursed by insurance.

4. RIGHTS AND OBLIGATIONS OF THE WORKERS

The role of workers is of particular importance in achieving safe working conditions and preserving health, because of personal behavior and the immediate application of the prescribed measures depends on the level of protection. The rights and obligations of workers on OSH are regulated by the Law on Safety and Health at Work, the regulations based on the law, collective agreements and general acts of the employer or employment contract. Fundamental right and the workers before the start of work to introduce measures for safety and health in the workplace who will be working to enable their implementation and acquire new knowledge in any change in conditions. Introduced a special right of the worker to the employer to give proposals, suggestions and reports on issues of safety and health at work and to control their health according to the risks in the workplace. The worker who work in jobs at risk have the right and obligation to carry out a medical examination of that sends the employer as would determine his working ability. Possibilities worker to refuse to work are determined by Law on Safety and Health at Work:

- if is not previously informed of all possible risks and hazards;
- if the employer does not provided prescribed medical examination;
- if is exposed to immediate danger to the health or life when were not implemented security measures and seek their removal;

- if the employer does not eliminate the hazard or does not act in accordance with the opinion of the authorized medical institution, the worker may request the intervention of the competent labor inspector and to inform the representative.

The workers responsibility to apply the prescribed safety and health. With special obligations imposed proper use of funds for work and hazardous materials, means and equipment for personal protection at work, review the correctness of the job before the work and determination of the job before quitting your job in order to avoid endangering the employee and other employees. Workers have the right and obligation to adjust for safe operation in the workplace, to make medical examination of that sends the employer, but also to accept another job, if it is determined that it is healthy capable of performing the works of his job place. The workers responsibility to cooperate with the employer and the expert OSH enforcement measures and the right to address the labor inspection, if he thinks that the employer failed to take the necessary measures to remedy the identified deficiencies. Because achieving healthy and safe working conditions workers are interested in:

- taking all measures to eliminate the risks which would prevent injuries at work, occupational diseases and work-related illnesses;
- to ensure the safe operation, maintenance of work equipment in proper condition, meeting the requirements for the workplace and work equipment, providing equipment and personal protective equipment;
- fully informed by the employer to assess the risks;
- selection of workers representatives for health and safety and ways of working;
- required funding for the provision of preventive measures;
- procedure for refusal to work in the event of imminent danger to life and health of employees;
- insurance and rehabilitation, especially the employees jobs at risk;
- participation and provide suggestions for reviewing the implementation of measures for prevention and early detection of occupational diseases, diseases related to work and preventing work-related injuries;
- submission of applications for participation and submission of requests for the provision of preventive examinations of workers on the basis of sex, age and working conditions, as well as occupational diseases, injuries at work, chronic diseases and other preventive measures;
- participation and giving proposals of workers representatives in the organization mode of work and rest of the staff, as well as evaluation of new equipment and new technologies in health and organizational respect;

- participation and giving suggestions for determining the measures to promote the health of workers exposed to health risks and so on.

Conclusion

Safety and health at work are among the most respected individual and social values. There is nothing more valuable than human life, the struggle to provide healthy and safe working conditions in a normal environment. The development and application of legislation in this area is an efficient mechanism for reaching these values. But it just is not enough. It is the employers and the management team of the business entities to see for themselves and to recognize the benefits of a well integrated system for safety and health at work and realize that investments in health and safety at work is an investment that will undoubtedly rebound, because it is clear and direct link between social behavior of a company and its overall value and reputation in the business world. In terms of legislation aimed to promote dialogue between employers and workers is necessary to enrich the legal provisions regarding the rights of both parties, as well as permanent monitoring of the legislation.

5.REFERENCES

[1] Benjamin, O. A. (2011) Basic principles of health and safety at work, International Labour Office, Geneva.

[2] Belicanec, T. / Starova, G. (1996) Labor Law, Faculty of Law, Skopje, 1996.

[3] Zbajnova, V. (2008) Obligations arising from the Law on Safety and Health at Work, Journal of Consulting Rafajlovski, year 11, no. 11, Skopje.

[4] Linhard, J.B. (2005) Understanding the return on health, safety and environmental investments, Journal of safety research.

[5] Petersen, D. (2004) Safety Menagement: A Human Approach, American society of safety engineers.

[6] Roxane, L. (2009) Occupational safety and health and economic performance in small and medium sized enterprices, European Agency of Safety and Health at Work, Luxembourg.

[7] Conventions and recommendations for safety and health at work of the International Labour Organization, International Labour Organization, Skopje, 2011.